

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО «Витебский государственный медицинский университет»
Кафедра ботаники и экологии**

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БОТАНИКА: морфология и систематика растений

Рекомендовано учебно-методическим объединением по медицинскому, фармацевтическому образованию в качестве учебно-методического пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-79 01 08 «Фармация».

Витебск, 2017

УДК 615.1+ 58(072)
ББК 28.59я73+28.56я73
Ф24

Рекомендовано к изданию Центральным учебно-методическим советом ВГМУ
(протокол № 6 от 22.06.2016 г.)

Рецензенты:

кафедра организации фармации УО «Белорусский государственный медицинский университет»
зав. каф. ботаники УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова» к.б.н., доц. *Л.М. Мержвинский*

Любаковская, Л.А.

Ф24 Фармацевтическая ботаника: морфология и систематика растений: учеб.-метод. пособие / Л.А. Любаковская, Н.П. Кузнецова, Н.А. Троцкая, И.Г. Ермошенко. – Витебск: ВГМУ, 2017. – 121 с.

ISBN 978-985-466-755-3

Фармацевтическая ботаника: морфология и систематика растений для студентов по специальности «Фармация» подготовлен сотрудниками кафедры ботаники и экологии УО «Витебский государственный медицинский университет». Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с типовой учебной программой для высших учебных заведений по специальности 1-79 01 08 «Фармация» (Витебск 2014), предназначен для использования студентами дневной формы получения образования.

УДК 615.1+ 58(072)
ББК 28.59я73+ 28.56я73

ISBN 978-985-466-755-3

© Любаковская Л.А.,
Кузнецова Н.П.,
Троцкая Н.А.,
Ермошенко. И.Г., 2017
© УО «Витебский государственный
медицинский университет», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Тема занятия	стр.
Оглавление	3
Введение	4
Лабораторное занятие 1. Морфология вегетативных органов растений (листья, стебли, корни)	5
Лабораторное занятие 2. Морфология генеративных органов растений (цветки, соцветия)	14
Лабораторное занятие 3. Морфология генеративных органов растений (плоды, семена)	22
Лабораторное занятие 4. Низшие растения, водоросли	30
Лабораторное занятие 5. Царство грибы	35
Лабораторное занятие 6. Высшие споровые растения: отделы моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные	41
Лабораторное занятие 7. Отдел голосеменные	50
Лабораторное занятие 8. КОЛЛОКВИУМ: «Морфология растений. Систематика низших, высших споровых и голосеменных растений. Грибы»	54
Лабораторное занятие 9. Определение систематической принадлежности растений класса двудольных: подклассы Magnoliidae, Ranunculidae	55
Лабораторное занятие 10. Определение систематической принадлежности растений класса двудольных: подкласс Caryophyllidae	63
Лабораторное занятие 11. Определение систематической принадлежности растений класса двудольных: подклассы Hamamelididae, Dilleniidae	68
Лабораторное занятие 12. Определение систематической принадлежности растений класса двудольных: подклассы Dilleniidae, Rosidae	74
Лабораторное занятие 13. Определение систематической принадлежности растений класса двудольных: подкласс Rosidae	81
Лабораторное занятие 14. Определение систематической принадлежности растений класса двудольных: подкласс Lamiidae	86
Лабораторное занятие 15. Определение систематической принадлежности растений класса двудольных: подклассы Lamiidae, Asteridae	91
Лабораторное занятие 16. Определение систематической принадлежности растений класса однодольных: подклассы Liliidae, Alismatidae, Arecidae	96
Лабораторное занятие 17. Основы ботанической географии	106
Лабораторное занятие 18. Зачет	114

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие «Фармацевтическая ботаника: морфология и систематика растений» предназначено для проведения лабораторных занятий со студентами дневной формы получения образования по специальности 1-79 01 08 «Фармация». Основная цель учебно-методического пособия - формирование у студентов знаний о внешнем строении растений и их разнообразии. Знания, полученные студентами при изучении морфологии и систематики растений, будут использованы при изучении специальной дисциплины – фармакогнозии. Навыки, приобретенные студентами в ходе изучения морфологии и систематики растений, необходимы им при заготовке, проведении макро- и микроскопического анализа лекарственного растительного сырья.

По учебному плану раздел морфология и систематика растений изучается на 1 курсе во втором семестре и включает: 1) теоретическую лекционную часть (18 часов); 2) лабораторные работы (108 часов); 3) оценку знаний студентов (2 коллоквиума) и заканчивается выставлением зачета. Основу лабораторных занятий составляет самостоятельная работа.

Настоящее учебно-методическое пособие содержит информационный материал по каждой теме лабораторных занятий, основные вопросы для самоподготовки, список необходимой литературы и порядок выполнения лабораторной работы.

Лабораторные занятия начинаются со знакомства с темой, целью и целевыми задачами занятия. При обсуждении основных вопросов темы занятия используются электронные презентации, тестовый контроль знаний. Содержание практической части лабораторного занятия студенты отражают в тетради для выполнения лабораторных работ. В конце занятия студент представляет протокол занятия преподавателю на проверку и подпись, и отвечает на вопросы преподавателя по теме занятия.

В ходе обучения студенты должны получить практические навыки по морфологическому описанию цветковых растений и определению систематической принадлежности видов цветковых растений используя гербарный, консервированный и свежий растительный материал.

МОРФОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ: ЛИСТ, СТЕБЕЛЬ И КОРЕНЬ

Цель занятия:

изучить морфологические признаки листа, стебля, корня.

Целевые задачи:

научиться описывать морфологические признаки стебля, листа и корня.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Понятие о вегетативных органах высших растений.
2. Определение корня. Функции корня. Типы корней по происхождению. Типы корневых систем. Метаморфозы корней.
3. Определение побега, стебля. Функции стебля. Характеристика стебля по положению в пространстве, характеру поверхности, форме поперечного сечения. Ветвление стебля, листорасположение. Метаморфозы побега: надземные и подземные. Корневище, функции, морфологическая характеристика.
4. Определение листа. Происхождение листа. Основные функции листа. Части листа. Листья простые и сложные. Характеристика листьев по форме, характеру края, форме верхушки и основания, жилкованию, рассеченности. Метаморфозы листа.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп.- СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 136-153, 165-173, 177-180, 187-189.
2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 52-64.

Дополнительная:

3. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 117-135, 146-154, 157-160, 167-169.
4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед.вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 62-72, 79-85, 88-89, 96-98.
5. Фармацевтическая ботаника: учеб.пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 33-36, 41-42, 44-47.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Коллекции листьев, корней, стеблей.
2. Электронные презентации:
 - «Корень»,
 - «Побег и листорасположение»,
 - «Характер положения стебля»,
 - «Ветвление побега»,
 - «Видоизменение подземных побегов»,
 - «Лист и части листа»,
 - «Строение листа. Жилкование. Метаморфозы»,
 - «Основные формы простых цельных листьев»,
 - «Перистое рассечение листовой пластинки»,
 - «Пальчатое рассечение листовой пластинки»,
 - «Простые листья»,
 - «Сложные листья».

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Вегетативными называются органы, которые составляют тело растения и выполняют основные функции его жизнедеятельности, включая вегетативное размножение. Основные вегетативные органы растений – корень, стебель и лист.

КОРЕНЬ – подземный, осевой, вегетативный орган растения, обладающий радиальной симметрией, верхушечным ростом и положительным геотропизмом.

Функции корня:

1. Механическая.
2. Поглощающая (минеральное и водное питание).
3. Проводящая.
4. Синтетическая (витамины В₁, В₆, фитогормоны – цитокинины, гиббереллины).

5. Выделительная – выделяет в почву органические вещества (ферменты), стимулирующие развитие почвенных микроорганизмов.

6. Запасающая (корнеплоды).

7. Вегетативного размножения.

В корне выделяют 4 морфологические зоны: деления (прикрыта корневым чехликом), растяжения, всасывания, проведения (укрепления).

Морфологические признаки корня

1. По происхождению:

- *главный* (развивается из зародышевого корешка семени),
- *боковой* (отходит от главного),
- *придаточный* (отходит от других вегетативных органов).

2. Типы корневой системы:

- *стержневая* (у однолетних двудольных растений, рис. 1.1А),
- *мочковатая* (злаки, рис. 1.1Б),
- *смешанная* (у многолетних двудольных растений).

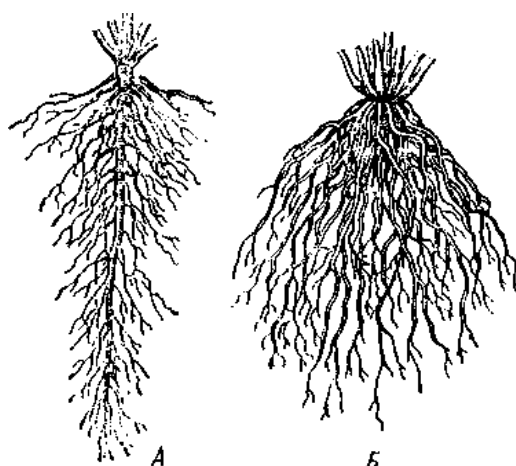


Рис. 1.1 – Типы корневых систем:

А - стержневая корневая система; Б - мочковатая корневая система

Метаморфозы корней:

1. *Корнеплод* – видоизменение главного корня и нижней части стебля. У корнеплодов выделяют головку, шейку, корень (свекла, морковь, редис).

2. *Корнеклубни* – видоизменения придаточных корней (георгин, ятрышник, любка).

3. *Дыхательные корни* – у растений, произрастающих на заболоченных почвах, с ограниченным доступом воздуха (болотный кипарис, мангровые деревья).

4. *Воздушные корни* свободно висят в воздухе и приспособлены к поглощению атмосферной влаги, образуются у многих тропических эпифитных однодольных из семейств орхидных, ароидных, бромелиевых.

5. *Корни-подпорки* – у растений зоны приливов и отливов.

6. *Клубеньки* образуются на корнях бобовых растений под влиянием бактерий рода *Rhizobium*.

7. *Микориза* – корни образуют симбиоз с гифами почвенных грибов: эктотрофная – гифы проникают только в наружные слои перидермы (береза, дуб, клен, липа, лен); эндотрофная – доходят до центра корня (грецкий орех, орхидеи, донник, люцерна); перитрофная – оплетают корни.

СТЕБЕЛЬ – надземный, вегетативный, осевой орган растения, имеющий радиальную симметрию, обладающий верхушечным ростом и положительным гелиотропизмом.

Побег – это стебель с расположенными на нем листьями и почками.

Функции стебля:

1. Опорная.
2. Проводящая.
3. Запасающая.
4. Синтетическая.
5. Орган вегетативного размножения.

Морфологические признаки стебля

1. По положению в пространстве:
 - *прямостоячий* (ярутка полевая, кукуруза обыкновенная),
 - *восходящий или приподнимающийся* (клевер луговой, горец птичий),
 - *ползучий* (клевер ползучий, живучка ползучая, земляника),
 - *стелющийся* (якорцы стелющиеся),
 - *вьющийся* (горец вьюнковый, вьюнок полевой),
 - *цепляющийся или лазающий* (хмель, подмаренник цепкий, горох, виноград).
2. По длине междоузлий (указывается при ярко выраженном признаке):
 - *укороченный*,
 - *удлиненный*.
3. По форме поперечного сечения:
 - *округлый или цилиндрический* (большинство видов растений, например злаки),
 - *трехгранный* (осоки),
 - *четырёхгранный* (виды сем. губоцветные),
 - *многогранный* (виды лебеды, щавеля),
 - *сплюснутый* (мятлик сжатый, ситник членистый),
 - *крылатый* (чина лесная, чертополох).
4. По наличию полости:
 - *полый* (соломина у ржи, овса, пшеницы),
 - *выполненный* – заполнен сердцевинной (кукуруза, ирис).

5. По характеру поверхности:

- *гладкий* (горечавка желтая),
- *ребристый* (кактусы, молочай, зонтичные),
- *бороздчатый* (укроп пахучий),
- *голый*,
- *опушенный*.

6. По опушению:

- *войлочное* (мать и мачеха),
- *мохнатое* (шалфей),
- *шелковистое* (ветреница, прострел),
- *щетинистое* (синяк),
- *шерстистое* (коровяк, бодяк).

7. По характеру ветвления:

- *моноподиальное* (ель, сосна, пихта, кедр),
- *симподиальное* (липа, черемуха, береза),
- *ложнодихотомическое* (сирень, омела).

8. По листорасположению:

- *очередное или спиральное* (дуб, береза, слива),
- *супротивное* (сирень, мята, клен),
- *мутовчатое* (олеандр),
- *прикорневая розетка* (первоцвет весенний),
- *верхушечная розетка* (вороний глаз, седмичник европейский).

Метаморфозы стебля

Надземные:

- *колючки* (боярышник),
- *усы* (виноград),
- *филлокладии* – стебель в виде листа (иглица).

Подземные:

- *клубень* образуется на концах однолетних подземных стеблей – столонов, имеет группы почек – глазки (картофель),

- *луковица* – укороченный стебель (донце), имеющий почки и чешуевидные листья (лук),

- *клубнелуковица* внешне напоминает луковицу, но питательные вещества накапливаются не в листьях, а в разросшемся мясистом стебле (гладиолус),

- *корневище* – листья в виде чешуек, имеются почки, придаточные корни (пырей, касатик, аир).

КОРНЕВИЩЕ – подземный метаморфоз побега. Выполняет функцию запаса питательных веществ, вегетативного возобновления и размножения. Корневища характерны большинству многолетних растений.

Морфологические признаки корневища

1. Положение в пространстве:

- *горизонтальное* (гравилат),
- *вертикальное* (земляника),
- *косо вверх направленное*,
- *изогнутое*,
- *перекрученное*.
- 2. Длина междоузлий:
 - *укороченное* (касатик),
 - *удлиненное* (пырей).
- 3. Форма:
 - *цилиндрическое*,
 - *коническое*,
 - *овальное*,
 - *четковидное*.
- 4. Разветвленность:
 - *простое*,
 - *разветвленное*.
- 5. Характер поверхности:
 - *гладкая*,
 - *морщинистая (продольно - и поперечно-)*.
- 6. Количество апексов:
 - *одноглавое*,
 - *двуглавое*,
 - *многоглавое*.
- 7. Характер излома:
 - *ровный*,
 - *зернистый*,
 - *щетинистый*,
 - *занозистый*,
 - *волокнистый*.
- 8. Характер ветвления:
 - *моноподальное* (вороний глаз),
 - *симподальное* (купена).

ЛИСТ – уплощенный, надземный, латеральный, вегетативный орган растения с билатеральной симметрией. Лист состоит из пластинки и черешка. В процессе эволюции он возник как боковой вырост стебля, у которого уплощение связано с приспособлением к выполнению основных функций.

Функции листа:

1. Фотосинтез.
2. Газообмен и транспирация.
3. Вегетативное размножение.
4. Защитная.
5. Запасание воды.

Морфологические признаки листа

1. По прикреплению к стеблю:

- *сидячий* (гвоздичные),
- *черешковый* (яблоня),
- *стеблеобъемлющий* (мак),
- *пронзенный*,
- *лагалищный* (зонтичные, злаки),
- *с раструбом* (гречиха, щавель).

2. По форме края листовой пластинки (рис. 1.3):

- *цельнокрайний*,
- *пильчатый*,
- *зубчатый*,
- *городчатый*,
- *выемчатый*,
- *шиповатый*,
- *волнистый*,
- *двоякопильчатый*,
- *двоякозубчатый*.

3. Жилкование:

- *дихотомическое* (гинкго двулопастный),
- *перистое* (*перистокраебежное, перистопетлевидное, перисто-сетчатое*),
- *пальчатое* (*пальчатокраебежное, пальчатопетлевидное, пальчато-сетчатое*),
- *дуговое* (ландыш),
- *параллельное* (кукуруза, ячмень).

4. По степени рассечения листовой пластинки:

- *цельный*,
- *лопастной* (*перисто - и пальчатолопастной*),
- *раздельный* (*перисто - и пальчатораздельный*),
- *рассеченный* (*перисто - и пальчаторассеченный*).

5. По сложности листовой пластинки (рис. 1.2):

- *простой*,
- *сложный* (*пальчатосложный, тройчатосложный, перистосложный: парно - и непарноперистосложный*).

6. По форме листовой пластинки (определяется отношением длины и расположением самой широкой части листа):

- *округлый* (осина),
- *яйцевидный* (граб, подорожник),
- *эллиптический*,
- *продолговатый*,
- *ланцетный* (ива, олеандр),

- *линейный* (пшеница, ячмень).

7. По форме верхушки листовой пластинки (рис. 1.4):

- *острая*,
- *остроконечная*,
- *заостренная*,
- *туповатая*,
- *усеченная*,
- *выемчатая*.

8. По форме основания листовой пластинки (рис. 1.5):

- *клиновидное*,
- *стреловидное*,
- *копьевидное*,
- *усеченное*,
- *округлое*,
- *неравнобокое*,
- *сердцевидное*,
- *суженное*.

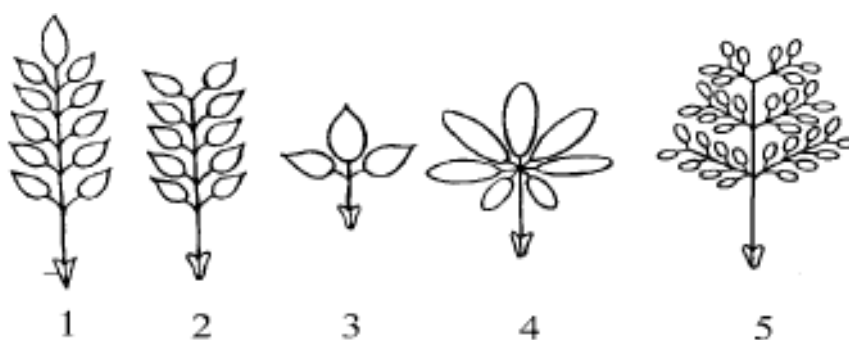


Рис. 1.2 – Типы сложных листьев:

1 - непарноперистосложный, 2 - парноперистосложный, 3 - тройчатосложный, 4 - пальчатосложный, 5 – дваждыпарноперистосложный



Рис. 1.3 – Формы края листовой пластинки:

1 - цельный; 2 - зубчатый; 3 - пильчатый; 4 - двоякопильчатый;
5 - городчатый; 6 - выемчатый; 7 – волнистый



Рис. 1.4 – Форма верхушки листовой пластинки:

1 - тупая; 2 - усеченная; 3 - острая;
4 - заостренная; 5 - остроконечная; 6 - выемчатая



Рис. 1.5 – Форма основания листовой пластинки:

1 - клиновидное; 2 - округлое; 3 - сердцевидное; 4 - усеченное;
5 - стреловидное; 6 - копьевидное; 7 - неравнобокое; 8 - суженное

Метаморфозы листа:

1. *Колючки* (барбарис, чертополох, белая акация).
2. *Усики* (горох).
3. *Чешуи* (почки).
4. *Филлодии* уплощенные черешки листьев, напоминающие листовую пластинку (австралийская акация).
5. *Семядоли* – зародышевые листья (бобовые).

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (устный опрос или тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Рассмотреть и зарисовать (по указанию преподавателя) следующие гербарные коллекции:

- «Типы корневых систем»,
- «Типы листьев по прикреплению к стеблю»,
- «Типы листьев по форме края листовой пластинки»,
- «Типы листьев по жилкованию»,
- «Типы листьев по степени рассеченности листовой пластинки»,
- «Типы листьев по сложности листовой пластинки»,
- «Типы листьев по форме листовой пластинки»,
- «Типы стебля по расположению в пространстве»,
- «Типы стебля по характеру поверхности».

Задание 2. Зарисовать и охарактеризовать (письменно) листья из индивидуальной коллекции, например:



По прикреплению к стеблю: *черешковый*.

По сложности: *простой*.

Форма листовой пластинки: *сердцевидно-яйцевидная*.

Форма основания листовой пластинки: *сердцевидная*.

Форма верхушки листовой пластинки: *острая*.

По рассеченности: *цельный*.

По форме края: *цельнокрайний*.

Жилкование: *дуговое*.

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 2

МОРФОЛОГИЯ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ: ЦВЕТOK, СОЦВЕТИЕ

Цель занятия:

изучить морфологические признаки цветка и соцветия.

Целевые задачи:

научиться составлять морфологическое описание, формулу и диаграмму цветка;

научиться определять типы соцветий.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Цветок: теории происхождения, функции, строение.
2. Морфологическая характеристика цветка.
3. Формула и диаграмма цветка.
4. Соцветия: строение, классификация, биологическое значение.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 204-218, 220-222, 226-233.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацев-

тического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. –С. 64-68, 70-73.

Дополнительная:

3. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 184-198, 200-202, 205-212.

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 198-208, 213-218.

5. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С.85-89.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарные коллекции:

«Ботриоидные соцветия»,

«Цимойдные соцветия»,

«Соцветия для УИРС».

2. Консервированные цветки разных типов строения.

3. Электронные презентации:

«Диаграмма цветка»,

«Симметрия цветка»,

«Венчик – внутренний круг двойного околоцветника»,

«Соцветия»,

«Цветок. Основные модели двудольных растений»,

«Гинецей»,

«Тычинки. Андроцей»,

«Типы гинецея»,

«Форма цветоложа и положение завязи»,

«Форма околоцветника».

4. Чашки Петри.

5. Препаровальные иглы.

6. Пинцет.

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы	10

	(выходной контроль)	
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

ЦВЕТОК – это высокоспециализированный орган полового и бесполого размножения покрытосеменных растений. В цветках происходят процессы микро- и мегаспорогенеза, микро- и мегагаметогенеза, опыления, оплодотворения, образования плода и семени.

Части цветка:

1. *Цветоножка* – стеблевая часть цветка, при ее отсутствии цветок называется *сидячим*.

2. *Цветоложе* – расширенная часть цветоножки, к которой прикрепляются все другие части. Формы цветоложа: плоское, вогнутое, выпуклое. От формы цветоложа зависит расположение завязи.

3. *Околоцветник* – часть цветка, окружающая андроцей и гинецей. Может отсутствовать (*беспокровные* цветки), быть *двойным* (состоит из чашечки и венчика) или *простым* (*Perigonium*): *чашечковидным* или *венчиковидным* в зависимости от окраски (рис. 2.3).

4. *Чашечка* (*Calyx*) – наружная часть околоцветника, чаще зеленая.

5. *Венчик* (*Corolla*) – внутренняя часть околоцветника, обычно окрашена в яркие цвета за счет антоцианов, антохлора, каротиноидов.

6. *Андроцей* (*Androceum*) – мужская часть цветка, состоит из тычинок, редуцированные тычинки – *стаминодии*.

Виды андроея:

6.1 по характеру срастания тычинок: нитями (мальвовые), пыльниками (сложноцветные);

6.2 по количеству групп срастания:

- *однобратственный*: все тычинки сросшиеся (мальвовые),
- *двубратственный*: две группы срастания (большинство бобовых),
- *многобратственный*: тычинки срастаются в несколько групп (зверобой, липа),
- все тычинки свободные, не срастаются (лютиковые).

7. *Гинецей* (*Gyneseum*) – женская часть цветка, совокупность мегаспорофиллов (плодолистиков), образующих один или несколько пестиков. Каждый пестик состоит из завязи, столбика и рыльца. Завязь по положению на цветоложе бывает *верхней* (не срастается с околоцветником, свободно располагается на цветоложе, а части околоцветника и тычинки прикрепляются под ней), *нижней* (полностью срастается с вогнутым цветоложем, основанием частей околоцветника и тычинок) и *полунижней* (частично срастается с цветоложем и чашечкой) (рис. 2.1).

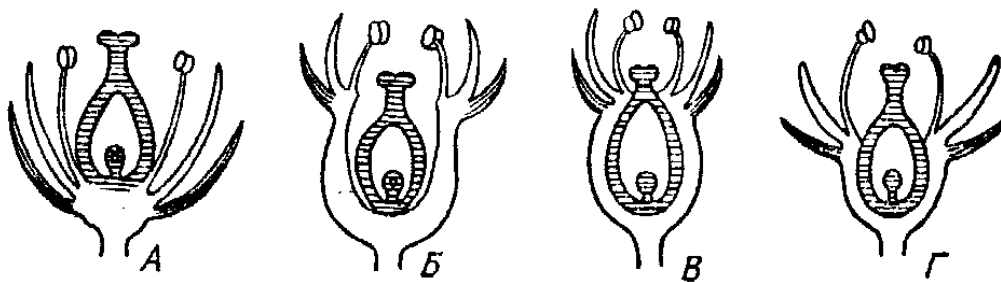


Рис. 2.1 – Положение завязи в цветке
а, б – верхняя; в – нижняя; г – полунижняя

Столбик может отсутствовать (рыльца сидячие). Рыльца различной формы и длины: *головчатое* (слива, черешня, вишня); *двухлопастное* (валериана); *трехлопастное* (колокольчик), *звездчатое* (мак) и др.

Типы гинецея (рис. 2.2):

– **монокарпный** – один простой пестик (из одного плодолистика);

– **апокарпный** – несколько свободных пестиков, каждый образован одним плодолистиком;

– **ценокарпный** – пестик один из нескольких сросшихся плодолистиков (*паракарпный* – одногнездная завязь, постенная плацентация, образован при срастании плодолистиков краями; *синкарпный* – многогнездная завязь, плацентация центральная, образован при срастании плодолистиков боковыми стенками, *лизикарпный* – одногнездная завязь, плацентация центральная, образован при срастании плодолистиков боковыми стенками с дальнейшим их разрушением);

– **псевдомонокарпный** – закладывается как синкарпный, но развивается только одно гнездо.

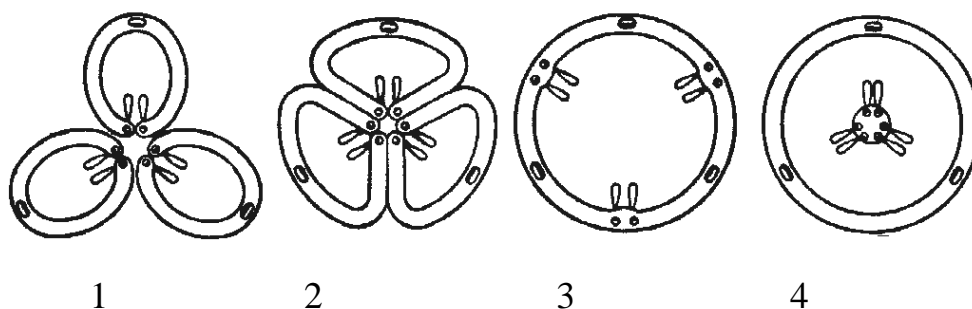


Рис. 2.2 – Основные типы гинецея:
1 - апокарпный; 2-4 - ценокарпные
(2- синкарпный; 3 - паракарпный; 4 - лизикарпный)

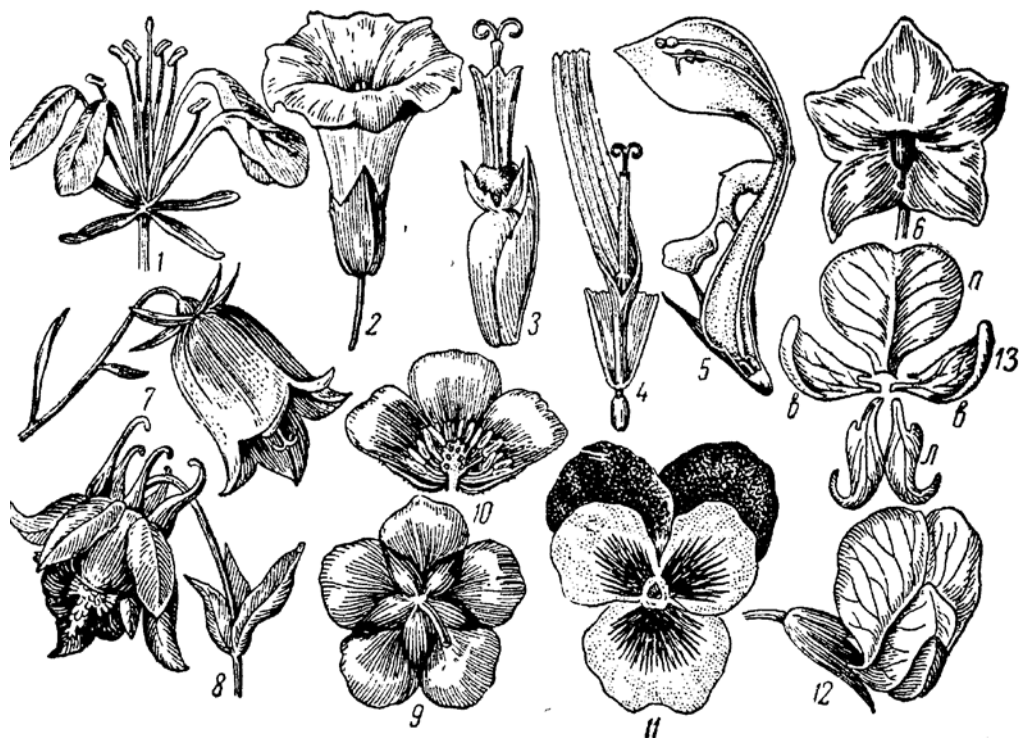


Рис. 2.3 – Разные виды околоцветника

1 - четырехлепестный, 2 - воронковидный, 3 - трубчатый, 4 - язычковый, 5 - двугубый, 6 - колесовидный, 7 - колокольчиковидный, 8 - венчик со шпорцами, 9, 10 - правильный пятилепестный, 11 - неправильный пятилепестный, 12 - мотыльковый, 13 - части мотылькового венчика; п - парус, в - весла, л - лодочка

Актиноморфный цветок (*) – можно провести через него несколько плоскостей симметрии, *зигоморфный* (↑) – одну, *асимметричный* (↗) – ни одной плоскости симметрии (рис. 2.4).

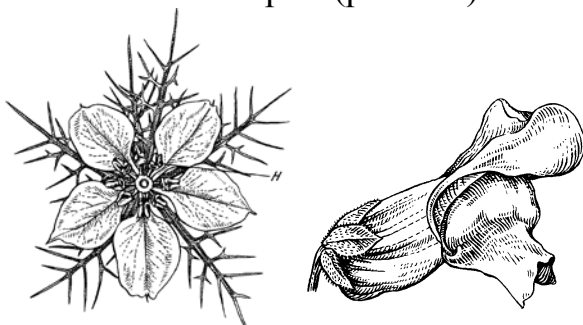


Рис. 2.4 – Актиноморфный и зигоморфный цветки.

Все части цветка располагаются по кругу – циклический цветок, или по спирали – ациклический цветок, либо часть по кругу, а другая по спирали – гемициклический. Обоеполый цветок (♂) – содержит гинецей и андроцей, однополый – только гинецей (женский ♀) или только андроцей (мужской ♂).

Строение цветка выражается в виде формулы или диаграммы (рис. 2.5).

Формула – буквенное и цифровое выражение строения цветка:



где скобки означают срастание частей.

Если чашечка, венчик или тычинки располагаются в несколько кругов, количество частей в кругах соединяют значком +:

A_{5+5+5} (тычинки в три круга).

G_5 – завязь верхняя, $\text{G}_{(5)}$ – нижняя, G_{5-} – полунижняя.

Непостоянное в разных цветках одного растения, большое (больше 12) кол-во членов обозначают значком ∞ : Co_{∞} (неопределенно большое кол-во лепестков).

Диаграмма – графическое изображение цветка (план), где части цветка обозначают определенными значками:

– ось соцветия – маленьким кружком. Если цветок верхушечный, ось не показывают;

– кроющий лист, прицветники и чашелистики – серповидными дугами с килем;

– лепестки – серповидными дугами без кия;

– тычинки – почковидными фигурами, более или менее отражающими поперечный разрез пыльника;

– гинецей – кругом или овалом, похожим на поперечный разрез завязи.

В случае срастания частей цветка значки, обозначающие их на диаграмме, соединяют точками, тонкими линиями или смыканием.



Рис. 2.5 – Диаграмма цветка:

1 - ось соцветия, 2 - прицветник, 3 - чашелистик, 4 - лепесток,
5 - тычинка, 6 - завязь, 7 - кроющий лист.

СОЦВЕТИЕ – часть побега или побег, несущий цветки, более или ограниченный от вегетативной части растения. Функция – успешность опыления. В основу классификации соцветий положены два признака: способ ветвления главной и боковых осей (рис. 2.8).

Моноподиальные (ботриоидные, рацемозные) – главная ось не ограничена в росте. Цветение в восходящем порядке.

Различают **простые**: кисть, щиток, колос, початок, сережка, головка, зонтик, корзинка; **сложные** (ветвление главной и боковых осей одинаковое): сложный колос, метелка, сложный зонтик, сложный щиток; **составные (агрегатные)** – характер ветвления главной и боковых осей различен: метелка корзинок, метелка колосьев, кисть головок или корзинок, зонтик головок или корзинок, метелка зонтиков (рис. 2.6).

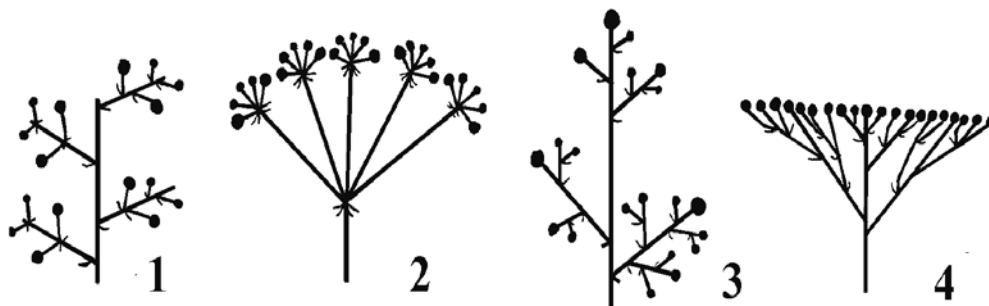


Рис. 2.6 – Схемы сложных ботриоидных соцветий:
1 - двойная кисть; 2 - сложный зонтик; 3 - метелка; 4 - сложный щиток

Отдельные соцветия, из которых формируются сложные и составные соцветия называются флоральной единицей или парциальным соцветием.

Симподиальные (цимоидные) – рост главной оси ограничен: монохазий - завиток, извилина (рис. 2.7). *Завиток* – все цветки направлены в одну сторону (незабудка *Myosotis sp.*). *Извилинка* – боковые оси отходят поочередно в противоположные стороны (гладиолус *Gladiolus sp.*), *дихазий* (гвоздичные, пасленовые), *плейохазий* (молочайные).

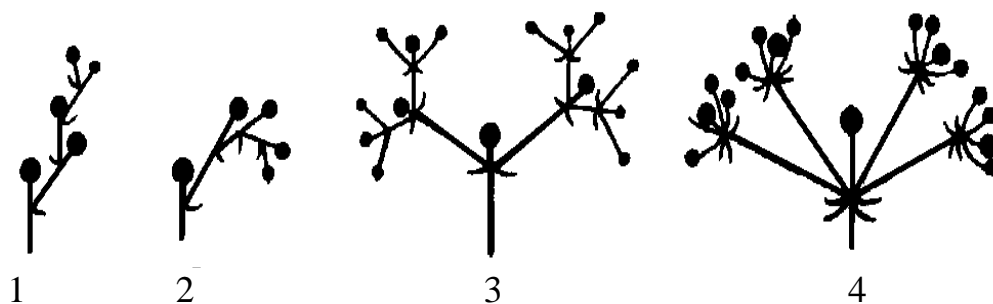


Рис. 2.7 – Схемы цимоидных соцветий:
1-2 - монохазий (1 - извилина, 2 - завиток), 3 - дихазий; 4 – плейохазий

Цимоидные соцветия относят к сложным.

Тирсы – сложные соцветия, степень разветвления уменьшается от основания к верхушке. Главная ось тирса нарастает моноподиально, а боковыми соцветиями являются цимоиды (конский каштан, коровяк, яснотковые, березовые). Различают тирсы:

кистевидный (василистник водосборолистный *Thalictrum aquilegifolium*),
 колосовидный (горец змеинный *Polygonum bistorta*),
 зонтиковидный (смолевка плотная *Silene compacta*),
 сережковидный (береза бородавчатая *Betula verrucosa*),
 головковидный (армерия красильная *Armeria tinctoria*).

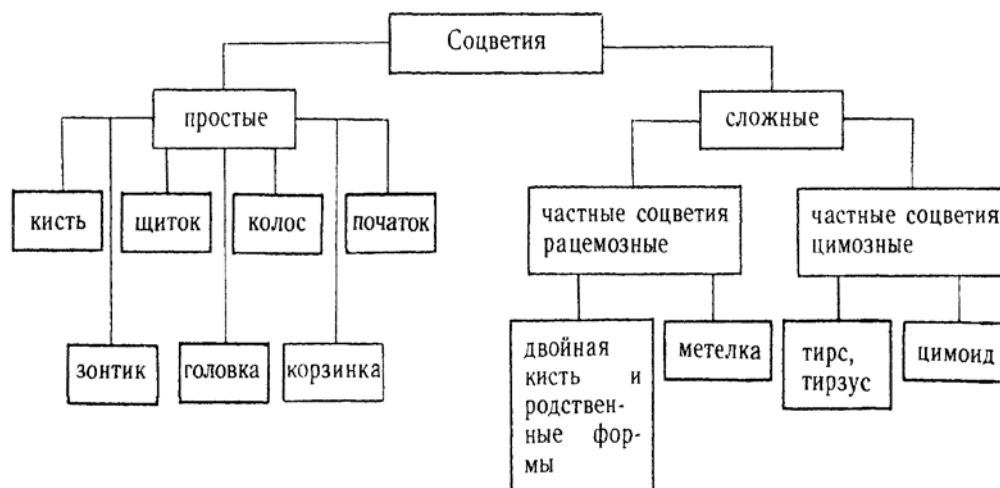


Рис. 2.8 – Схема морфологической классификации соцветий

Типы соцветий по наличию и характеру листьев на осях: *фрондозные* – зеленые прицветники хорошо развиты (фуксия, фиалка) и *брактеозные* – прицветники редуцированы до чешуй (ландыш).

ПЛАН МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ЦВЕТКА И СОЦВЕТИЯ

1. ЦВЕТОК – однополый, обоеполый, стерильный; актиноморфный, зигоморфный (двугубый, язычковый, со шпорцем и т.д.) или ассиметричный.

2. ОКОЛОЦВЕТНИК – отсутствует, простой (венчиковидный или чашечковидный), двойной.

3. ЧАШЕЧКА – количество чашелистиков, их расположение (спиральное, круговое), окраска, форма, характер срастания чашелистиков, наличие подчашия.

4. ВЕНЧИК – количество лепестков, окраска, расположение, срастание, форма венчика (колесовидный, воронковидный, колокольчатый и т.д.).

5. АНДРОЦЕЙ – количество тычинок, их расположение, особенности срастания тычинок, размер тычиночной нити, наличие стаминодиев.

6. ГИНЕЦЕЙ – тип по количеству и срастанию плодолистиков, расположение завязи, количество гнезд в завязи, количество и размер столбиков, форма рыльца (перистое, лопастное, звездчатое и т.п.).

7. Написать ФОРМУЛУ цветка и зарисовать ДИАГРАММУ.

8. СОЦВЕТИЕ – тип соцветия по способу ветвления главной и боковых осей, степени сложности, наличию листьев на них.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (устный опрос или тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Изучить строение цветка.

Рассмотреть консервированные цветки трех видов растений, отличающиеся по симметрии, срастанию и расположению частей, а также другим признакам. Обратит внимание на характер околоцветника, размеры, форму, взаиморасположение чашелистиков и лепестков. Изучить строение андрогнея и гинецея. Определить тип завязи.

Составить морфологическое описание цветков по предложенной схеме. Записать формулы и нарисовать диаграммы рассмотренных цветков.

Задание 2. Изучить типы соцветий.

Рассмотреть коллекции ботриоидных и цимоидных соцветий. Зарисовать схемы всех соцветий коллекций.

УИРС: установить тип каждого соцветия в индивидуальном наборе, зарисовать схемы соцветий коллекции, указать названия видов растений.

В. Итоговый контроль. Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 3

МОРФОЛОГИЯ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ: СЕМЕНА, ПЛОДЫ

Цель занятия:

изучить морфологические особенности семян, плодов.

Целевые задачи:

научиться описывать морфологические признаки генеративных органов растений;

научиться классифицировать семена и плоды.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита у покрытосеменных.
2. Мегаспорогенез и формирование женского гаметофита у покрытосеменных.
3. Опыление и оплодотворение у покрытосеменных, сущность двойного оплодотворения.
4. Семена: образование, строение и классификация.
5. Плоды: образование, строение и классификация.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп.- СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 213- 214, 218-220, 222-226, 233-251.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 73-79.

Дополнительная:

3. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 192-195, 198-200, 202-205, 212-231.

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 207-213, 219-233.

5. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 89-93.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Коллекция сухих семян пшеницы, гороха, куколя, перца черного.
2. Коллекция сухих плодов различных видов растений.
3. Чашки Петри.
4. Электронные презентации:
«Андроцей»,
«Развитие пыльника и образование пыльцы»,
«Мегаспорогенез и образование зародышевого мешка»,
«Схема двойного оплодотворения у покрытосеменных растений»,
«Схема образования и строения плода»,
«Типы плодов»,
«Сухие плоды»,

«Классификация плодов по типу гинецея»,
«Типы строения семян у покрытосеменных растений».

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

СЕМЯ покрытосеменных растений – это единица воспроизведения, расселения и перенесения неблагоприятных условий, формирующаяся из оплодотворенного или неоплодотворенного семязачатка. У покрытосеменных растений семя заключено в полость плода, к стенке которого прикреплено семяножкой (фуникулусом). Семя включает: зародыш, питательную ткань и семенную кожуру. Зародыш семени состоит из зародышевого корешка, стебелька, семядолей (зародышевые листочки) и почечки. Питательные вещества могут находиться: в триплоидном эндосперме (результат слияния второго спермия с диплоидным ядром зародышевого мешка), в перисперме (образуется из остатков нуцеллуса семязачатка) или в семядолях самого зародыша. Кожура семени образуется из покровов семязачатка (интегументов). Семена некоторых растений имеют присемянник (ариллус – мясистый вырост или пленка, покрывающая часть или все семя), который служит для распространения семян.

Классификация семян по различным признакам

1. По форме:

- шаровидные (горох, просо, горчица),
- дисковидные (патиссон),
- чечевицеобразные (сорго, чечевица),
- удлиненные (пшеница, рожь, ячмень, овес).

2. По размеру:

- мелкие (сем. орхидные),
- крупные (сем. бобовые, тыквенные, пальмы).

3. По структуре поверхности:

- гладкие (клевер, люцерна, лен),
- шероховатые (овес),

- бороздчатые (миндаль, арника),
 - ребристые (тмин).
4. По наличию присемянника:
- с присемянником (кувшинка, бересклет, копытень),
 - без присемянника (мак, укроп).
5. По расположению питательных веществ в частях семени (рис. 3.1):
- в семядолях (сем. бобовые, тыквенные, розовые, астровые), зародыш занимает всю полость зародышевого мешка, вытесняя эндосперм,
 - в эндосперме (сем. мятликовые, пасленовые, маревые), зародыш занимает меньшую часть семени,
 - в перисперме (образуется из нуцеллуса), эндосперм полностью расходуется зародышем в процессе формирования семени (сем. гвоздичные, маревые),
 - в перисперме и эндосперме, редкий тип семян (черный перец, лотос).

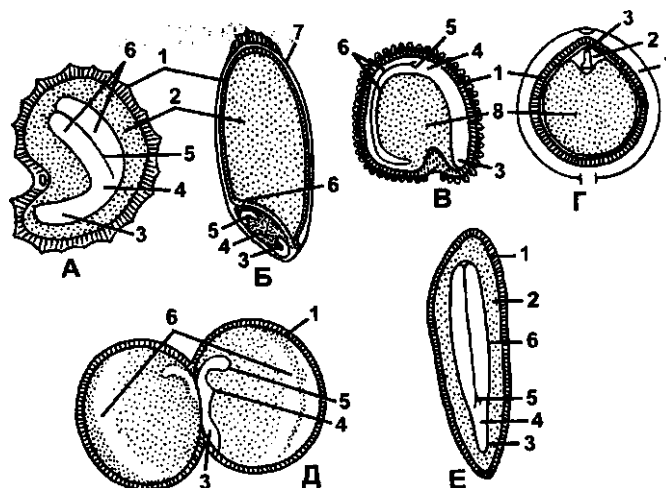


Рис. 3.1 – Типы семян

- А** - с эндоспермом, окружающим зародыш, мак (*Papaver somniferum*);
- Б** - с эндоспермом, лежащим рядом с зародышем, пшеница (*Triticum aestivum*);
- В** - с периспермом, куколь (*Agrostemma githago*);
- Г** - с эндоспермом, окружающий зародыш и мощным периспермом, перец (*Piper nigrum*);
- Д** - с запасными веществами, отложенными в семядолях зародыша, горох (*Pisum sativum*);
- Е** - с эндоспермом и запасными веществами, отложенными в семядолях зародыша, лен (*Linum usitatissimum*);
- 1 – кожура семени; 2 – эндосперм; 3 – корешок; 4 – стебелек; 5 – почечка; 6 – семядоля; (3-6 – зародыш); 7 – околоплодник; 8 – перисперм

ПЛОД – орган размножения и распространения покрытосеменных растений. Плод состоит из семени, окруженном околоплодником (перикарпием), образующимся из стенок завязи. Околоплодник образован тремя слоями: экзокарпием (наружный слой), мезокарпием (средний слой), эндокарпием (внутренний слой). Перикарпий защищает семена от высыхания, микроорганизмов, механических повреждений.

Классификация плодов по различным признакам

1. По происхождению:
 - *истинные* – образуются из стенок завязи (боб, стручок),
 - *ложные* – образуются из завязи и других частей цветка (яблоко, фрага).
2. По количеству семян:
 - *односемянные* (семянка, орех, зерновка),
 - *многосемянные* (ягода, яблоко, стручок).
3. По консистенции околоплодника:
 - *сухие* (листовка, орешек, стручок, боб),
 - *сочные* (ягода, костянка, тыква, яблоко).
4. По способности к вскрыванию:
 - *невскрывающиеся* (орешек, семянка),
 - *вскрывающиеся* (коробочка, стручок, боб).
5. По сложности:
 - *простые* - образуются из завязи одного пестика (листовка, коробочка, семянка),
 - *сложные или сборные* - образуются из завязей нескольких свободных пестиков одного цветка (многолистовка, многокостянка).
6. По типу гинецея (таблица 3.1):

Таблица 3.1

Классификации плодов по типу гинецея

Апокарпные (рис. 3.3)	Монокарпные (рис. 3.4)	Ценокарпные (рис. 3.5)	Псевдомонокарпные (рис. 3.6)
Многолистовка многокостянка многоорешек разновидности многоорешка: цинародий фрага (земляничина)	боб однолистовка одноорешек сухая однокостянка сочная однокостянка	ягода тыква гесперидий (померанец) коробочка стручок стручочек пиренарий яблоко схизокарпии: вислоплодник калачик регма ценобий двукрылый схизо-	орех крылатый орех желудь семянка мешочек зерновка

соплодие – группа тесно скупенных или сросшихся плодов, каждый из которых возникает из отдельного цветка, и представляющих вместе как бы один плод: шелковица, инжир, ананас (рис. 3.2).

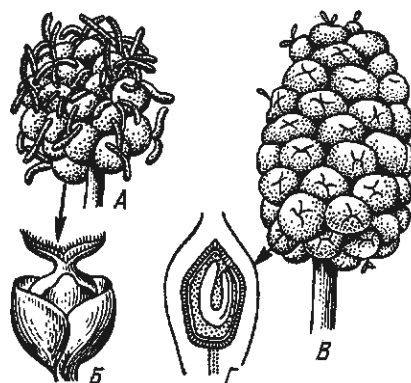


Рис. 3.2 – Соцветие и соплодие шелковицы (*Morus alba*)
 А - соцветие пестичных цветков; Б - пестичный цветок; В - соплодие;
 Г - один плод в продольном разрезе

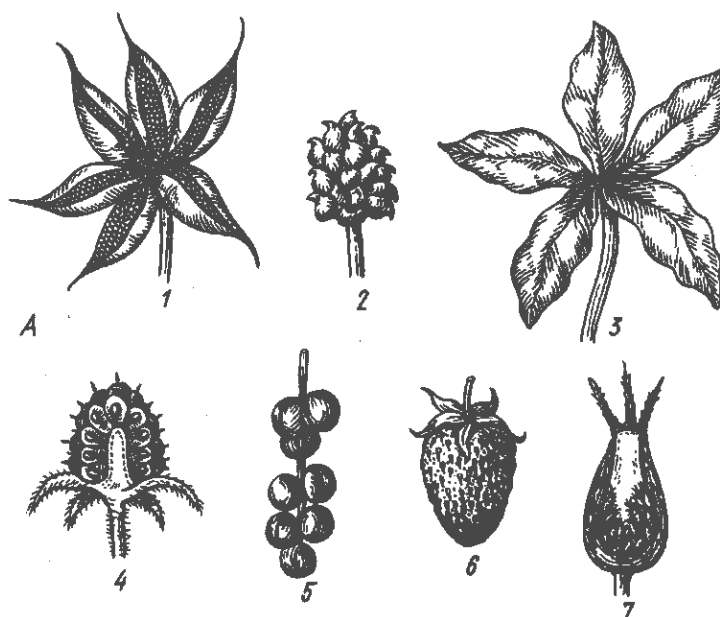


Рис 3.3 – Сухие и сочные апокарпные плоды:
 1, 3 - многолистка (сем. лютиковые *Ranunculaceae*, пион уклоняющийся *Paeonia anomala*), многоорешек (сем. лютиковые *Ranunculaceae*), 4 - многокостянка (род рубус *Rubus*), 5 - сочная многолистка (лимонник китайский *Schisandra chinensis*), 6 - земляничина (сем. розоцветные *Rosaceae*, род земляника *Fragaria*), 7 - цинародий (сем. розоцветные *Rosaceae*, род шиповник *Rosa*)



Рис 3.4 – Сухие и сочные монокарпные плоды:

1 - однолистовка (сем. лютиковые *Ranunculaceae*, род консолида *Consolida*), 2 - боб (сем. бобовые *Fabaceae*), 3 - членистый боб (сем. бобовые *Fabaceae*, род софора *Sophora*), 4 - сухая однокостянка (сем. розоцветные *Rosaceae*, род миндаль *Amygdalus*), 5 - сочная однокостянка (сем. розоцветные *Rosaceae*, род слива *Prunus*)

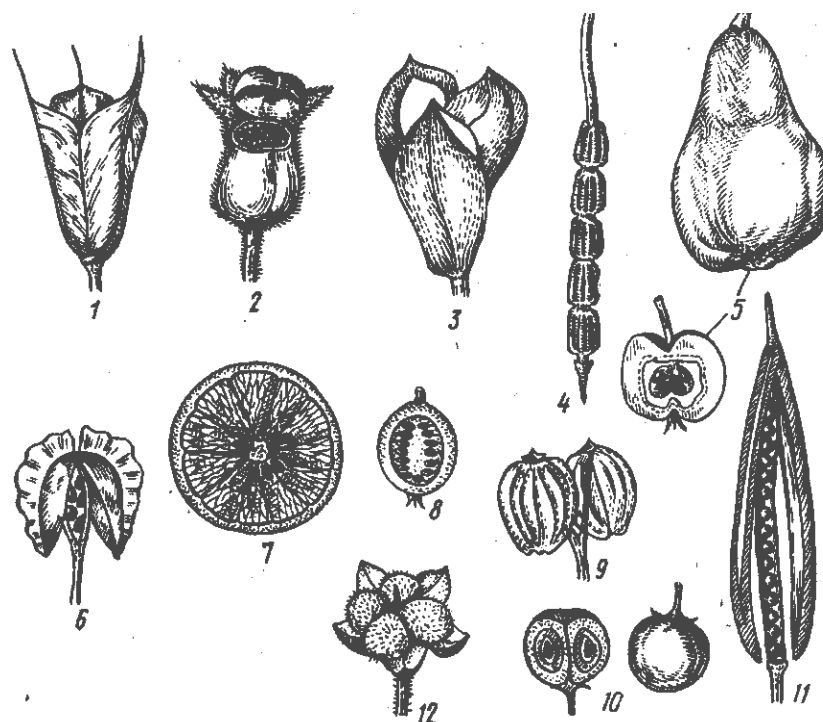


Рис 3.5 – Сочные и сухие ценокарпные плоды:

1 - ценокарпная многолистовка (сем. лютиковые *Ranunculaceae*, род водосбор *Aquilegia*), 2 - коробочка, вскрывающаяся крышечкой (сем. пасленовые *Solanaceae*, род белена *Hyoscyamus*), коробочка, вскрывающаяся по створкам (сем. ирисовые *Iridaceae*), 4 - членистый стручок (сем. капустные *Brassicaceae*, дикая редька *Raphanus raphanistrum*), 5 - яблоко (сем. розоцветные *Rosaceae*, подсемейство яблоневые *Maloideae*), 6 - стручок (сем. капустные *Brassicaceae*, пастушья сумка обыкновенная *Capsella bursa-pastoris*), 7 - померанец (сем. рутовые, род цитрус *Citrus*), 8 - ягода (сем. брусничные *Vacciniaceae*, сем. виноградовые *Vitaceae*), 9 - вислоплодник (сем. сельдерейные *Apiaceae*), 10 - ценокарпная многокостянка (сем. вересковые *Ericaceae*, толокнянка *Arctostaphylos uva-ursi*), 11 - стручок (сем. капустные *Brassicaceae*, горчица сарептская *Brassica juncea*), 12 - ценобий (сем. бурачниковые *Boraginaceae*, сем. губоцветные *Lamiaceae*)

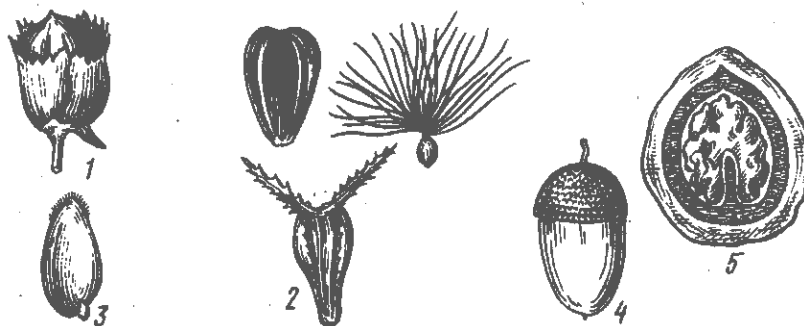


Рис 3.6 – Сочные и сухие псевдомонокарпии:

1 - орех (сем. березовые *Betulaceae*, род лещина *Corylus*), 2 - семанки различного типа (сем. астровые *Asteraceae*), 3 - зерновка (сем. мятликовые *Poaceae*), 4 - желудь (сем. буковые *Fagaceae*), 5 - псевдомонокарпная костянка (сем. ореховые *Juglandaceae*, грецкий орех *Juglans regia*)

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (устный опрос или тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Уяснить строение семян.

Рассмотреть семена с различной локализацией питательных веществ: в эндосперме (пшеница); в семядолях (горох посевной); в перисперме (куколь); в эндосперме и перисперме (перец черный), зарисовать их внутреннее строение и сделать обозначения: семенная кожура, эндосперм, корешок, стебелек, почечка, семядоли, околоплодник, перисперм.

Задание 2. Изучить строение и классификацию плодов.

Провести морфологический анализ коллекции плодов, классифицировать плоды по типу гинецея, внести их названия в таблицу 3.2, записать названия видов растений.

Таблица 3.2

Морфогенетические типы плодов

Монокарпные	Апокарпные	Ценокарпные	Псевдомонокарпные
1. Боб (горох, ...)	1. Многолистровка (магнолия, ...)	1. Яблоко (боярышник, ...)	1. Мешочек (осока, ...)
2.	2.	2.	2.

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ, ВОДОРОСЛИ

Цель занятия:

усвоить основы классификации, строения, размножения водорослей.

Целевые задачи:

научиться работать с постоянными микропрепаратами;
уяснить особенности строения и размножения представителей различных отделов водорослей.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Систематика как биологическая наука. Таксономические единицы, используемые в систематике растений. Вид как единица классификации.
2. Особенности строения низших растений.
3. Водоросли: особенности биологии, строения, принципы классификации.
4. Красные, зеленые, харовые, бурые водоросли: общая биологическая характеристика, классификация, значение.
5. Экологические группы водорослей.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп.- СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 282- 284, 287-307.
2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. –С.84-86.

Дополнительная:

3. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 260-262, 265-285.
4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 148-159.
5. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 57-62, 65-66.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарий: ламинария сахаристая.
2. Электронные презентации:

- «Ламинария пальчатая»,
«Жизненный цикл спирогиры»,
«Водоросли»,
«Водоросль хара».
3. Микроскопы.
4. Постоянные микропрепараты:
«Спирогира *Spirogyra Sp.*»,
«Конъюгация спирогиры»,
«Хара ломкая *Chara fragilis*».
5. Инструкция для работы со световым микроскопом МИКМЕД-5.

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
8.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
9.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
10.	Обсуждение основных вопросов темы занятия (входной контроль)	40
11.	Пояснение к лабораторному занятию	5
12.	Самостоятельная работа студентов	75
13.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
14.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Империя Клеточные – *Cellulata*

Надцарства: Доядерные организмы – *Procaryota*

Ядерные организмы – *Eucaryota*

Царства: Животные – *Animalia*

Грибы – *Mycota*, *Fungi*

Протисты – *Protista*

Растения – *Plantae*

Подцарство Багрянки – *Rhodobionta*

Отдел Красные водоросли – *Rhodophyta*

Подцарство Настоящие водоросли – *Phycobionta*

Отделы: Зеленые водоросли – *Chlorophyta*

Харовые водоросли – *Charophyta*

Бурые водоросли – *Phaeophyta*

Подцарство Высшие растения – *Cormobionta*

Признаки низших растений

1. Тело не расчленено на ткани и органы.
2. Отсутствие многоклеточных органов размножения (исключение харовые водоросли).

3. Из зиготы не образуется зародыш.

Признаки, лежащие в основе классификации низших растений: 1) строение органов размножения, 2) особенности размножения и жизненного цикла, 3) пигментный состав, 4) запасные вещества, 5) строение таллома (таблица 4.1).

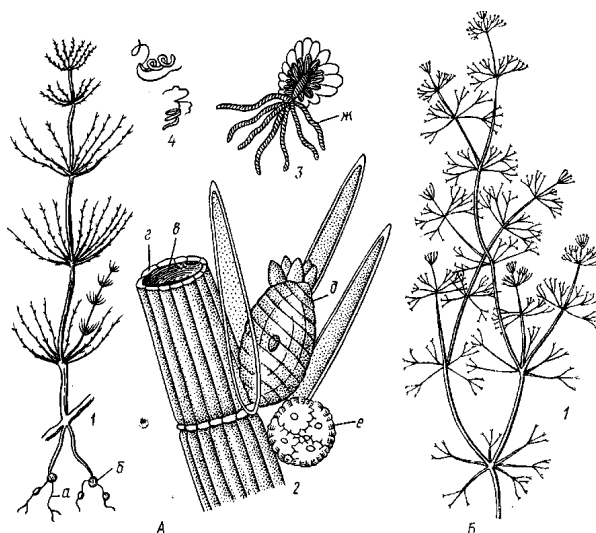


Рис. 4.1 – Харовые водоросли

А - Хара ломкая (*Chara fragilis*); Б - Нителла (*Nitella sp.*):

1 - общий вид, 2 - часть таллома, 3 - щиток антеридия, 4 - сперматозоиды; а - ризоиды, б - клубеньки, в - центральная клетка таллома, г - клетки, окружающие центральную, д - оогоний, е - антеридий, ж - спермагенная нить

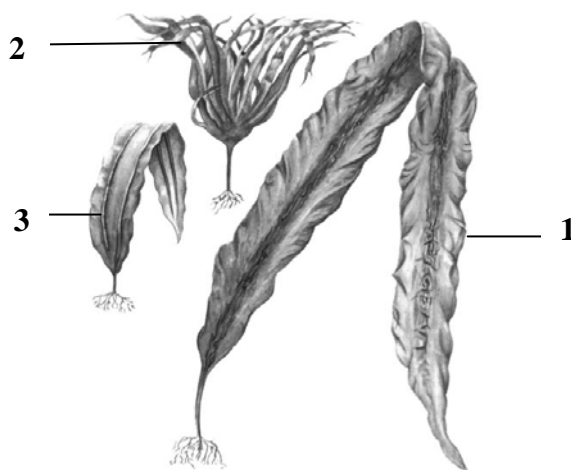


Рис. 4.2 – Бурые водоросли

1 - ламинария сахаристая, 2 - ламинария пальчаторассечённая, 3 - ламинария японская

Таблица 4.1

Характеристика отделов водорослей

Отдел	Chlorophyta	Charophyta	Phaeophyta	Rhodophyta
Представители	Спирогира - <i>Spirogyra neglecta</i> , Ульва - <i>Ulva sp.</i>	Хара ломкая - <i>Chara fragilis</i> (рис. 4.1)	Ламинария сахаристая - <i>Laminaria saccharina</i> (рис. 4.2.) Фукус двусторонний - <i>Fucus distichus</i>	Порфира лопастная - <i>Porphyra laciniata</i> Немалион червеобразный - <i>Nemalion vermiculare</i>
Особенности строения слоевища	Сифональные, многоклеточные нитчатые и пластинчатые слоевища	Слоевище расчленено на узлы и междоузлия, внешне напоминают хвощи	Крупное, разветвленное слоевище слабо дифференцировано на ткани	Слоевище слабо дифференцировано на ткани
Вещества клеточной стенки	Целлюлоза, пектин	Целлюлоза, пектин	Целлюлоза, пектин	Пектин, целлюлоза, углекислый магний и кальций
Пигменты	Хлорофиллы а и b, каротиноиды, ксантофиллы	Хлорофиллы а и b, каротиноиды, ксантофиллы	Хлорофиллы а и с, β-каротин, фукоксантин	Хлорофиллы а и d, каротины, фикоцианин, аллофикоцианин, фикоэритрин
Запасные вещества	Крахмал, масло	Крахмал, масло	Ламинарин, спирт маннит, жиры	Багрянковый крахмал
Размножение	Вегетативное (фрагментация), бесполое (зооспорами, апланоспорами), половое - гаметогамия (изо-, гетеро-, оогамия), конъюгация	Вегетативное (специальными клубеньками), бесполое отсутствует, половое (оогамия)	Вегетативное, бесполое (зооспорами), половое (изо-, гетеро- и оогамия): чередование поколений по изоморфному или гетероморфному типу	Вегетативное, бесполое (апланоспорами), половое (оогамия): отсутствуют жгутиковые фазы развития; четкое чередование поколений, обычно изоморфное, реже гетероморфное

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (устный опрос или тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Уяснить особенности строения и размножения зеленой водоросли спирогиры.

а) Рассмотреть постоянный препарат «Спирогира *Spirogyra sp.*» при малом (х4) и большом увеличении (х10) микроскопа, зарисовать несколько клеток одной нити спирогиры, отметить форму клетки, оболочку, хроматофор, пиреноиды, ядро, цитоплазму и вакуоль.

б) Рассмотреть постоянный препарат «Конъюгация спирогиры» при малом (х4) увеличении, зарисовать мужскую и женскую нити, отметить цитоплазматические мостики, зиготы и пустые клетки мужской нити.

в) Указать систематическое положение спирогиры.

Задание 2. Усвоить строение и размножение водоросли хары.

а) Рассмотреть постоянный препарат «Хара ломкая *Chara fragilis*» при малом (х4) и большом (х10) увеличении микроскопа. Зарисовать участок слоевища. Отметить узлы, «ветви», оогоний с коронкой из пяти клеток, яйцеклетку внутри его, антеридий со сперматозоидами.

б) Указать систематическое положение хары ломкой.

УИРС: сравнить строение и размножение спирогиры и хары, отличия записать в таблицу 4.2.

Таблица 4.2

Сравнительная характеристика строения и размножения спирогиры и хары

Русское, латинское название вида	Признаки		
	Строение таллома	Тип и способы размножения	Строение органов размножения

Задание 3. Уяснить особенности строения бурых водорослей на примере ламинарии сахаристой.

а) Рассмотреть слоевище ламинарии сахаристой. Обратит внимание на строение ризоидов и слоевища. Указать систематическое положение ламинарии сахаристой.

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

ЦАРСТВО ГРИБЫ (*MYCOTA, FUNGI*)

Цель занятия:

усвоить особенности строения, размножения и классификацию грибов и лишайников.

Целевые задачи:

научиться различать представителей различных классов грибов по морфологическим и анатомическим признакам;

научиться классифицировать лишайники по морфологическим признакам.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Грибы: общая биологическая характеристика, принципы классификации, значение.

2. Зигомицеты, дейтеромицеты: особенности биологии, строение, значение.

3. Аскомицеты: особенности биологии, классификация, значение.

4. Базидиомицеты: особенности биологии, классификация, значение.

5. Лишайники: общая биологическая характеристика, классификация жизненных форм, значение.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 307- 330.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С.79-83.

Дополнительная:

3. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 285-307.

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 132-148.

5. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 67-75.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Живые плесневые грибы.
2. Склеротии спорыньи.
3. Чага.
4. Трутовик обыкновенный.
5. Коллекция лишайников.
6. Электронные презентации:
«Цикл развития спорыньи»,
«Сумчатые и базидиальные грибы»,
«Молодой плесневой гриб»,
«Жизненный цикл базидиомицетов»,
«Пеницилл. Аспергилл»,
«Плодовые тела эуаскомицетов»,
«Жизненный цикл зигомицетов»,
«Срез слоевища лишайника»,
«Жизненный цикл аскомицетов».
7. Микроскопы.
8. Препаровальные иглы.
9. Предметные и покровные стекла.
10. Полоски фильтровальной бумаги.

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Грибы – эукариотические гетеротрофные (сапротрофы или паразиты) организмы. Признаки, характерные для грибов: неограниченный рост, клеточная стенка из хитина, способ питания – адсорбция, конечный продукт обмена – мочевины, основное запасное вещество – гликоген.

К царству грибов принадлежат настоящие грибы (*Eumycota*) и Лишайники (*Lichenes*).

У Настоящих грибов:

- тело (таллом) – мицелий (субстратный и воздушный) состоит из

гиф, может образовывать микоризу с корнями растений, членистый (с перегородками-септами) или нечленистый, дикарионтический или гаплоидный;

- плотные переплетения гиф образуют *плектенхиму* – ложную паренхимную ткань, из которой состоят некоторые структуры грибов (плодовые тела, склероции);

- споры бесполого размножения: экзоспоры (конидии) или эндоспоры (образуются в спорангиях);

- на плодовом теле развивается гимениальный слой, где созревают споры полового размножения как результат полового процесса – зигоспоры, аскоспоры, базидиоспоры (таблица 5.1).

Таблица 5.1

Характеристика классов настоящих грибов

Класс, виды	Строение, биология	Размножение
Зигомицеты Zygomycetes мукор <i>Mucor mucedo</i>	Мицелий многоядерный, состоит из нечленистых гиф	Вегетативное (хламидоспорами, артроспорами), бесполое (спорангиоспорами), половое (гаметангиогамия), рис. 5.1
Аскомицеты Ascomycetes Дрожжи пекарские <i>Saccharomyces cerevisiae</i> спорынья пурпурная <i>Claviceps purpurea</i> сморчок конический <i>Morshella conica</i>	Мицелий состоит из членистых гиф. Плодовые тела апотеции, перитеции, клейстотеции	Вегетативное (частями мицелия, почкованием, склероциями), бесполое (конидиеспорами), половое (гаметангиогамия с образованием аскоспор); половые органы – архикарп и антеридий
Базидиомицеты Basidiomycetes белый гриб <i>Boletus edulis</i> трутовик настоящий <i>Fomitopsis fomentarius</i> чага <i>Inonotus obliquus</i> головня <i>Ustilago sp.</i>	Мицелий состоит из членистых гиф. Плодовые тела различной формы с пластинчатым, шиповатым или трубчатым гименофором	Вегетативное (частями мицелия), бесполое (конидиеспорами), половое (соматогамия с образованием базидиоспор)
Несовершенные грибы Deuteromycetes Пеницилл <i>Penicillium sp.</i> Аспергилл <i>Aspergillus sp.</i>	Членистый мицелий	Вегетативное (частями мицелия), бесполое (конидиеспорами), половой процесс не установлен

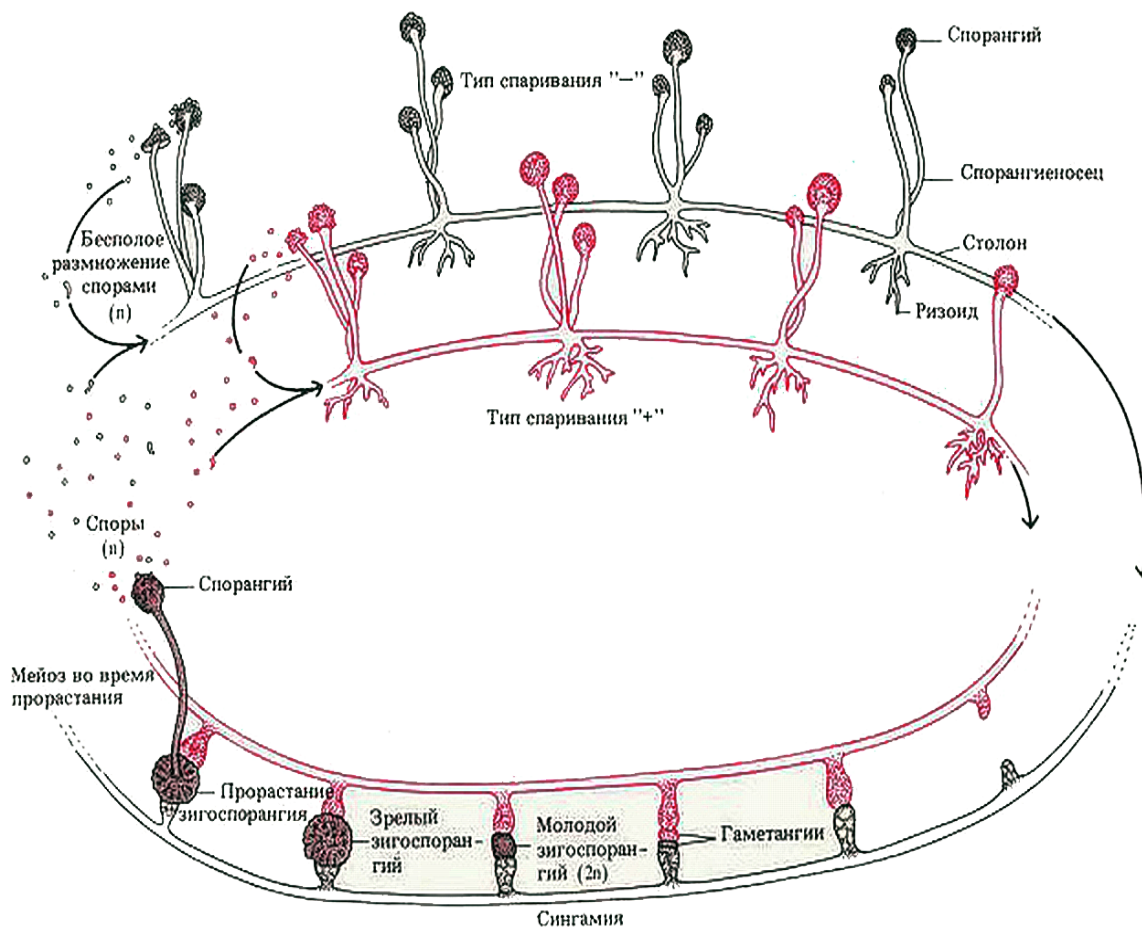


Рис.5.1 – Схема жизненного цикла зигомицетов.

Лишайник – сложный организм, образующийся в результате симбиоза фикобионта и микобионта. Морфологические типы талломов лишайников:

- *накипные* (таллом имеет вид корки, прочно сросшейся с субстратом – корой деревьев, поверхностью скал и камней, его невозможно отделить от субстрата, не повредив его),
- *листоватые* (таллом в виде чешуек или пластинок прикрепляется к субстрату с помощью пучка гиф или ризоидов – пармелия, лобария),
- *кустистые* (таллом состоит из ветвей, срастается с субстратом только своим основанием – кладония, цетрария).

Размножаются лишайники несколькими способами:

1. оба компонента размножаются автономно;
2. соредиями (мельчайшие образования, состоящие из одной или нескольких клеток фикобионта, окруженных гифами гриба);
3. изидиями (простые или разветвленные выросты, густо покрывающие верхнюю сторону таллома, легко отламываются от поверхности таллома). Соредии и изидии характерны для листоватых и кустистых лишайников;

4. участками таллома (в наибольшей степени присуще накипным лишайникам).

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (устный опрос или тестовый контроль).

Б. Выполнение лабораторной работы.

Задание 1. Усвоить цикл развития спорыньи.

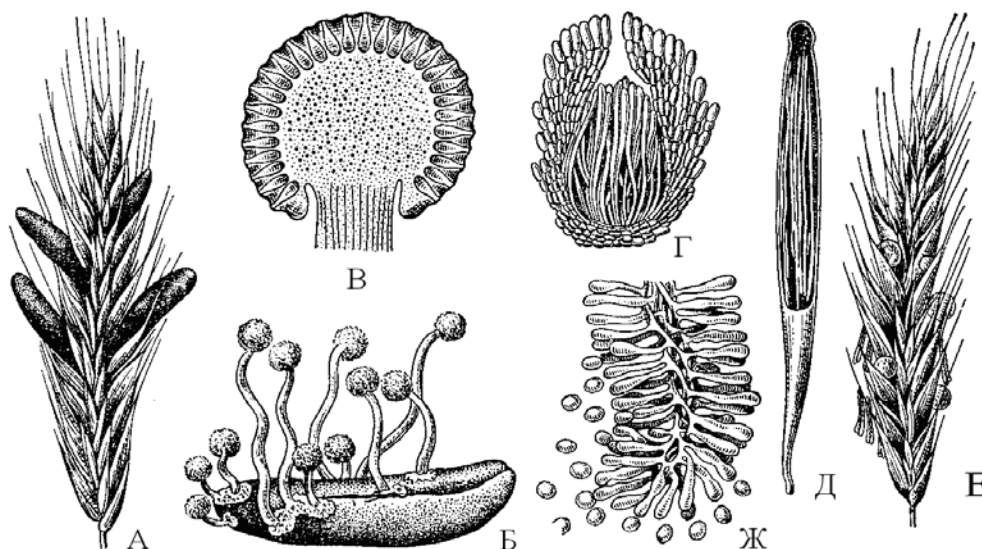


Рис.5.2 – Стадии цикла развития спорыньи

А - колос ржи, поражённый спорыньей; Б - проросший склероций со стромами; В - строма (продольный разрез); Г - перитеций с сумками; Д - сумка; Е - медвяная роса на цветущем колосе; Ж - конидиеносцы с конидиеспорами

Рассмотреть тёмно-фиолетовые склероции (рожки) спорыньи *Claviceps purpurea*. Пользуясь учебником и рисунком 5.2, записать в альбоме стадии развития спорыньи, отметив сезоны к которым они приурочены и ядерные фазы гриба. Обратите внимание, что для спорыньи характерны все стадии жизненного цикла аскомицет: длительная гаплоидная, в течение которой происходит бесполое размножение; непродолжительная дикарионтическая (дикарионный мицелий, аскогенные гифы) и очень короткая диплоидная (молодая сумка с диплоидным ядром).

Записать систематическое положение вида.

Задание 2. Уяснить особенности строения пеницилла.

Приготовить препарат пеницилла *Penicillium sp.*: на предметное стекло в каплю воды препаровальной иглой перенести фрагмент мицелия гриба из чашки Петри, в которой на кусочке хлеба выращивалась культура. Осторожно накрыть препарат покровным стеклом и рассмот-

реть при малом, затем при большом увеличении микроскопа общий вид таллома и спороношений гриба.

Зарисовать мицелий гриба с конидиеносцами и конидиеспорами, отметить перегородки гиф (мицелий членистый), многоклеточность конидиеносцев, цепочки конидиеспор. Указать систематическое положение пеницилла.

Задание 3. Усвоить особенности строения чаги и трутовика.

Рассмотреть чагу *Inonotus obliquus* и плодовое тело трутовика настоящего *Fomitopsis fomentarius*. Указать систематическое положение чаги и трутовика настоящего (рис. 5.3).

УИРС. Сравнить строение чаги и трутовика. Заполнить таблицу 5.2.

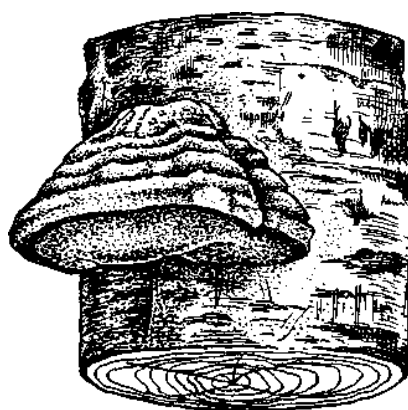
Таблица 5.2

Сравнительная характеристика строения чаги и трутовика

Диагностические признаки	Название вида	
	чага	трутовик
Форма наружного мицелия		
Поверхность		
Цвет		
Функция		
Названия растений, на которых паразитирует		



А



Б

Рис.5.3 – А - чага на стволе берёзы; Б - плодовое тело трутовика ложного (примесь к чаге)

Задание 4. Ознакомиться с жизненными формами лишайников.

Рассмотреть коллекцию лишайников. Обратить внимание на морфологические отличия гербарных экземпляров, разделить их на

группы по морфологическим формам и указать названия видов накипных, листоватых, кустистых лишайников.

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 6

**ОТДЕЛЫ МОХОВИДНЫЕ, ПЛАУНОВИДНЫЕ,
ХВОЩЕВИДНЫЕ И ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ**

Цель занятия:

усвоить особенности строения и размножения моховидных, плауновидных, хвощевидных и папоротниковидных как представителей высших споровых растений.

Целевые задачи:

научиться различать представителей различных отделов высших споровых растений по морфологическим признакам;

усвоить жизненные циклы представителей отделов моховидных, плауновидных, хвощевидных и папоротниковидных.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Высшие растения: признаки высших растений, классификация, происхождение.

2. Отдел Моховидные: общая биологическая характеристика, классификация, значение.

3. Отдел Плауновидные: общая биологическая характеристика, классификация, значение.

4. Отдел Хвощевидные: общая биологическая характеристика, классификация, значение.

5. Отдел Папоротниковидные: общая биологическая характеристика, классификация, значение.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп.- СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 330- 364.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С.86-94.

3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999– С. 472.

Дополнительная:

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 308-340.

5. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед.вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 159-178.

6. Фармацевтическая ботаника: учеб.пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 75-80.

7. Флора Беларуси сосудистые растения. В 6 т. Т. 1./ Р.Ю. Блажевич [и др.]; под общ.ред. В.И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск: Беларус. Навука, 2009– С. 199.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарий растений: маршанция многообразная, сфагнум бурый, кукушкин лен обыкновенный, баранец обыкновенный, различные виды плаунов (пл. булабовидный, пл. сплюснутый, пл. годичный), хвощей (хв. полевой, хв. болотный, хв. луговой, хв. лесной, хв. приречный, хв. топяной, хв. зимующий), щитовник мужской.

2. Постоянные микропрепараты:

«Спороносный колосок плауна»,

«Спороносный колосок селягинеллы *Selaginella sp.*».

3.Электронные презентации:

«Спороносный колосок плауна»,

«Маршанция»,

«Цикл развития мха - кукушкин лен»,

«Хвощ полевой»,

«Цикл развития папоротника».

4. Микроскопы.

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Отдел Моховидных (*Bryophyta*) представлен многолетними равноспоровыми растениями, произрастающими в условиях повышенной влажности. Тело мхов может быть слоевищным или листостебельным (рис. 6.1). К субстрату мхи прикрепляются ризоидами (у сфагновых мхов ризоиды отсутствуют). Поглощение воды осуществляется всей поверхностью тела.

В жизненном цикле моховидных гаметофит (половое поколение) преобладает над спорофитом (бесполое поколение) (рис. 6.2). Гаметофит – фотосинтезирующее растение, спорофит (коробочка на ножке) паразитирует на женском гаметофите.

Отдел Моховидные включает в себя три класса:

1. Класс Антоцеротовые мхи – *Anthocerotopsida*

2. Класс Печеночники – *Hepaticopsida (Marchantiopsida)*

Вид маршанция многообразная (*Marchantiapolymorpha*) (рис. 6.1-Б)

3. Класс Листостебельные мхи – *Bryopsida (Musci)*

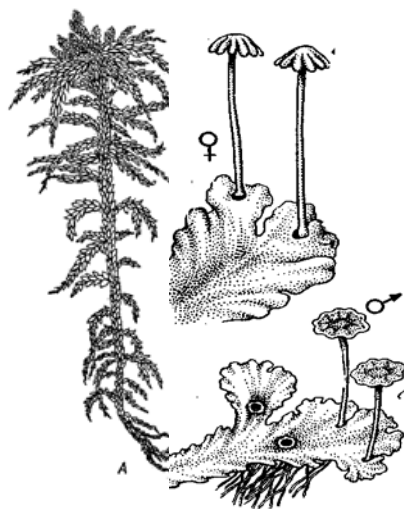
Подкласс Бриевые (зеленые) мхи – *Bryidae*

Вид кукушкин лен обыкновенный (*Polytrichum commune*)

Подкласс Андреевые (черные) мхи – *Andreaeidae*

Подкласс Сфагновые (белые) мхи – *Sphagnidae*

Вид сфагнум бурый (*Sphagnum fuscum*) (рис. 6.1-А)



Б

Рис. 6.1 - А - Сфагнум бурый *Sphagnum fuscum*: листостебельный гаметофит; Б - Маршанция многообразная *Marchantia polymorpha*: талломные гаметофиты

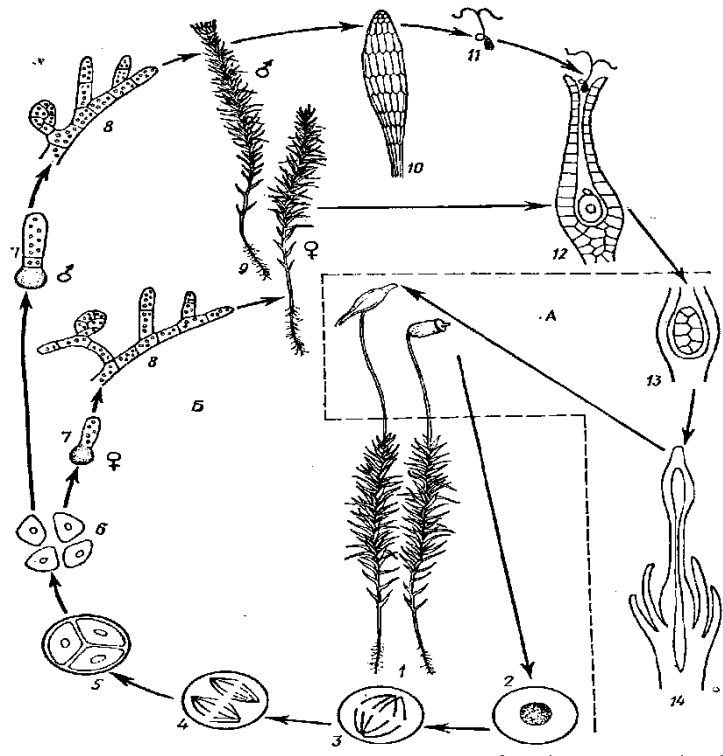


Рис 6.2 – Жизненный цикл мха кукушкин лен обыкновенный *Polytrichum commune*: А – бесполое поколение; Б – половое поколение:

1 - женские гаметофиты со зрелыми спорогониями, 2 - спорогенная клетка (спороцит), 3-5 - образование спор (мейоз), 6 - споры, 7-8 - прорастание спор и образование мужской и женской протонем, 9 - мужской и женский гаметофиты, 10 - антеридий, 11 - сперматозоид, 12 - архегоний с яйцеклеткой, 13-14 - образование спорогония

Отдел Плауновидные (*Lycopodiophyta*) представлен многолетними травянистыми растениями с длинным, хорошо развитым, дихотомически ветвящимся стеблем и придаточными корнями. Листья простые, цельные, расположены на стебле спирально, супротивно или мутовчато. На верхушке побегов развиваются стробилы – спороносные колоски, состоящие из оси и споролистиков (спорофиллов), в пазухах которых располагаются спорангии.

Среди плауновидных имеются равноспоровые (класс Плауновидные) и разноспоровые (класс Шильниковые) представители. *Равноспоровые* образуют морфологически одинаковые споры, из которых вырастают обоеполые подземные или полуподземные гаметофиты (заростки) (рис. 6.3); *разноспоровые* – образуют микроспоры и мегаспоры, гаметофиты у них однополые, сильно редуцированные, обычно не покидают оболочки споры.

Отдел Плауновидные включает два класса:

1. Класс Плауновидные – *Lycopodiopsida*

Порядок плауновые – *Lycopodiales*

Семейство плауновые – *Lycopodiaceae*

Род плаун – *Lycopodium*

Виды: плаун булавовидный (*L. clavatum*), плаун годичный (*L. annotinum*)

Род баранец – *Huperzia*

Вид баранец обыкновенный (*H. selago*)

2. Класс Шильниковые (Полушниковые) – *Isoetopsida*

Порядок селлагинелловые – *Selaginellales*

Семейство селлагинелловых – *Selaginellaceae*

Род селлагинелла – *Selaginella*

Виды: селлагинелла обыкновенная (*S. selaginoides*), селлагинелла скальная (*S. rupestris*)

Порядок полушниковые – *Isoetales*

Семейство полушниковые – *Isoetaceae*

Род полушник – *Isoetes*

Вид полушник озерный (*I. lacustris*)

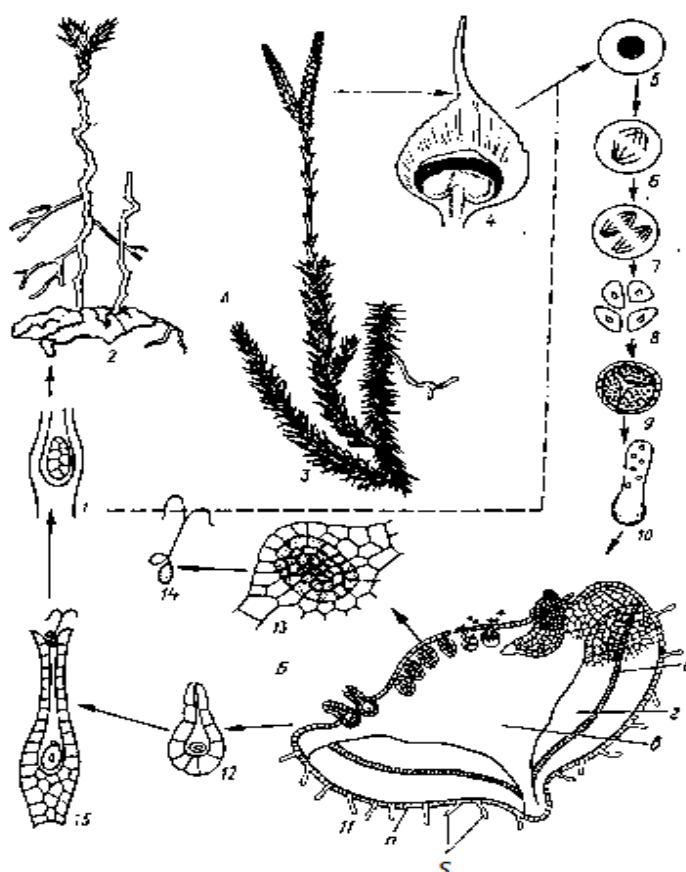


Рис. 6.3 – Жизненный цикл плауна булавовидного *Lycopodium clavatum*:

А – бесполое поколение; Б – половое поколение:

1 - деление зиготы, 2 - зародыш спорофита, 3 - спорофит, 4 - спорофилл со спорангием, 5-8 - образование спор путем мейоза из спорогенной клетки, 9 - спора, 10 – прорастание споры (протонема), 11 - гаметофит, 12 - архегоний с яйцеклеткой, 13 - антеридий, 14 - сперматозоид, 15 - оплодотворение, а - эпидерма, б - ризоиды, в - паренхима, г - запасная паренхима, д - палисадный слой

Морфологические признаки, используемые в классификации плауновидных:

- 1) характеристика поперечного сечения стебля (цилиндрический или сплюснутый);
- 2) наличие стробиллов;
- 3) количество стробиллов на верхушке побега (одиночные, по два или несколько).

Отдел Хвощевидные (*Equisetophyta*) – многолетние корневищные травянистые растения с ярко выраженной членистостью стебля. От узлов мутовками отходят боковые фотосинтезирующие побеги. Листья редуцированы до бурых или желтоватых нитевидных чешуй, которые срастаясь между собой, образуют влагалища. Спорангии располагаются на спорангиофорах (спорофиллах особого строения), которые собраны в стробилы. Современные хвощевидные – равноспоровые растения (таблица 6.1), но гаметофиты могут быть двудомными.

Отдел Хвощевидные представлен одним порядком

Порядок хвощевидные – *Equisetales*

Семейство хвощевые – *Equisetaceae*

Род хвощ – *Equisetum*

Виды: хвощ полевой *E. arvense*, хвощ болотный *E. palustre*, хвощ луговой *E. pratense*, хвощ лесной *E. sylvaticum*.

Таблица 6.1

Морфологическая характеристика различных видов хвощей

Вид	Диагностические признаки			
	Направление боковых ветвей	Характеристика боковых ветвей	Характеристика зубцов влагалищ стебля	Типичные места обитания
Хвощ полевой <i>Equisetum arvense</i>	Косо вверх	Неразветвленные; четырех-или пятигранные, без полости	Треугольно-ланцетовидные, острые, чернобурые, срастаются по 2-3	Поля, железнодорожные насыпи, луга, обочины дорог
Хвощ болотный <i>Equisetum palustre</i>	Косо вверх	Неразветвленные четырехгранные, с полостью	Свободные, мелкие, черные: по краям развита белая прозрачная кайма	Болота, переувлажненные луга и леса
Хвощ луговой <i>Equisetum pratense</i>	Горизонтальное	Неразветвленные, трехгранные	Шиловидные, мелкие, черные, свободные	Разнотравные луга, заросли кустарников
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i>	Понижающееся	Ветвятся	Крупные, светло-коричневые или бурые; срастаются по 2-5	Влажные леса, реке поля

Хвощ приречный <i>Equisetum- fluviatile</i>	Косо вверх, часто со- всем от- сутству- ют	Неразветвленные или совсем отсут- ствуют	Ланцетовидно- шиловидные, чер- ные, свободные	Болота, берега водоемов; большой ча- стью растет в воде
---	---	--	---	---

Отдел Папоротниковидные (*Polypodiophyta*).

В умеренной климатической зоне папоротниковидные многолетние травянистые растения, надземный стебель у них не развит и имеется только подземное корневище. Крупные, уплощенные, фотосинтезирующие, часто перисто-рассеченные листовидные структуры папоротников называют *вайями*. Вайи – это видоизмененные побеги, растут верхушкой, на них располагаются спорангии, собранные в группы – *сорусы*. Большинство папоротников – равноспоровые растения, водные и мелкие тропические папоротники – разноспоровые.

В основу классификации равноспоровых папоротников положены следующие морфологические признаки:

- строение сорусов и спорангиев;
- форма и способ прикрепления покрывальца;
- место расположения сорусов;
- форма и длина корневища;
- форма изрезанности и величина вайи и др.

Отдел Папоротниковидные включает следующие классы:

Класс полиподиевые – *Polypodiopsida*

Подкласс полиподиевые – *Polypodiidae*

Порядок полиподиевые или настоящие папоротники – *Polypodiales*

Семейство циатейные – *Cyatheaceae*

Род орляк – *Pteridium*

Вид орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*)

Семейство асплениевые – *Aspleniaceae*

Род щитовник – *Dryopteris*

Вид щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*)

Подкласс сальвиниевые – *Salviniidae*

Порядок сальвиниевые – *Salviniales*

Семейство сальвиниевые – *Salviniaceae*

Род сальвиния – *Salvinia*

Вид сальвиния плавающая (*S. natans*)

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (устный опрос или тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Усвоить особенности строения и размножения представителей отдела *Bryophyta*, классов *Marchantiopsida* и *Bryopsida*.

Рассмотреть гербарные экземпляры маршанции многообразной *Marchantia polymorpha*, кукушкина льна обыкновенного *Polytrichum commune* и сфагнома бурого *Sphagnum fuscum*. Обратит внимание на особенности морфологического строения гаметофитов и спорофитов, указать систематическое положение.

УИРС: Сравнить строение маршанции многообразной, сфагнома бурого и кукушкина льна обыкновенного, заполнить таблицу 6.2.

Таблица 6.2

Сравнительная характеристика строения и размножения маршанции многообразной, сфагнома бурого и кукушкиного льна обыкновенного

ПРИЗНАКИ		ВИД		
		Marchantia polymorpha	Sphagnum fuscum	Politrichum commune
Русское название вида				
1.	Преобладающая стадия жизненного цикла			
2.	Характеристика гаметофита			
2.1	строение гаметофита			
2.2	способность к фотосинтезу			
2.3	обоеполость, однополость			
3.	Характеристика спорофита			
3.1	строение спорофита			
3.2	способность к фотосинтезу			
3.3	связь с гаметофитом			
4.	Систематическое положение (отдел, класс, семейство)			

Задание 2. Уяснить особенности морфологического строения и размножения представителей отделов *Lycopodiophyta*, *Polypodiophyta*, *Equisetophyta*.

а) Рассмотреть гербарные образцы плаунов разных видов. Обратит внимание на дихотомически ветвящийся стебель, придаточные корни, стробилы.

б) Рассмотреть постоянный микропрепарат «Продольный разрез через спороносный колосок плауна». Зарисовать колосок и отметить ось, споролистки, спорангии, споры.

в) Рассмотреть постоянный микропрепарат «Продольный разрез через спороносный колосок *Selaginella sp.*». Зарисовать колосок и отметить ось, макроспоролистки, макроспорангий, макроспоры, микроспоролистки, микроспорангий, микроспоры.

г) Рассмотреть гербарную коллекцию хвощей. Обратит внимание на строение корневищ, корней, стеблей, листьев.

д) Рассмотреть гербарные образцы папоротников разных видов. Обратить внимание на форму и рассеченность вай, расположение сорусов, строение корневищ.

УИРС: сравнить строение спорофитов *Lycopodium clavatum*, *Selaginella tamariscina*, *Equisetum arvense*, *Dryopteris filix-mas*. Заполнить таблицу 6.3.

Таблица 6.3

Сравнительная характеристика строения и размножения плауна булавовидного, селягинеллы тамарисколистной, хвоща полевого, щитовника мужского

ПРИЗНАКИ		ВИД			
		<i>Lycopodium clavatum</i>	<i>Selaginella tamariscina</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Dryopteris Filix-mas</i>
Русское название вида					
1.	Преобладающая стадия жизненного цикла				
2.	Характеристика спорофита				
2.1	Характеристика корня				
	тип корня по происхождению				
2.2	Характеристика стебля/побега				
	расположение в пространстве				
	строение вай				
2.3	Характеристика листьев				
	наличие фотосинтезирующих листьев				
	морфологическая характеристика листа (форма, размер, цвет)				
2.4	способность к фотосинтезу				
2.5	связь с гаметофитом				
3.	Характеристика гаметофита				
3.1					
3.2	способность к фотосинтезу				
3.3	связь со спорофитом				
	обоеполюсть, однополюсть				
4.	Систематическое положение (отдел, класс, семейство)				

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 7

ТЕМА: ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ (*PINOPHYTES*)

Цель занятия:

усвоить особенности строения и размножения голосеменных.

Целевые задачи:

научиться определять представителей голосеменных по морфологическим признакам.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Семенные растения: прогрессивные признаки в строении и размножении.
2. Голосеменные: происхождение, общая биологическая характеристика.
3. Классификация голосеменных.
4. Класс хвойные (*Pinopsida*) особенности строения, цикл развития (на примере сосны обыкновенной).

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 365- 384.
2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 94-98.
3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999. – С. 472.

Дополнительная:

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 340-359.
5. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 178-192.
6. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 81-85.
7. Флора Беларуси сосудистые растения. В 6 т. Т. 1./ Р.Ю. Блажевич [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси,

Ин-т эксперимент. ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск: Беларус. На-
вука, 2009. – С.199.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарные образцы растений: сосна обыкновенная, ель евро-
пейская, можжевельник обыкновенный, эфедра хвощевая.
2. Шишки сосны обыкновенной, пыльца сосны обыкновенной.
3. Электронные презентации:
«Цикл развития сосны»,
«Саговник и замия».
4. Микроскопы.
5. Постоянные микропрепараты:
«Мужская шишка сосны»
6. Препаровальные иглы.
7. Предметные и покровные стекла.
8. Полоски фильтровальной бумаги.

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, запол- нение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Отдел Голосеменные (*Pinophyta*) – высшие архегониальные, разноспоровые растения, органом размножения и расселения у которых является семя. Семя развивается в семязачатке и включает зародыш и запас питательных веществ, необходимых для его развития. Покровы семяпочки (интегументы) образуют покровы семени, защищают зародыш от неблагоприятных условий. Семена у голосеменных не имеют околоплодника, расположены на чешуях шишки открыто.

Основные признаки голосеменных

1. Жизненная форма – древесные, чаще вечнозеленые расте-
ния.
2. Проводящие элементы ксилемы – представлены трахеидами,
лишь у вельвичии, гнетума и эфедры имеются сосуды.

3. Листья – игольчатые, чешуевидные, покрытые жесткой кутикулой, устьица глубоко погружены в ткань листа.

4. Ветроопыляемые растения, оплодотворение происходит без участия воды.

5. Раздельнополые растения.

Классификация голосеменных

Отдел Голосеменные (*Pinophyta* или *Gymnospermae*).

1. Класс семенные папоротники (*Pteridospermopsida*) (вымерли).

2. Класс Беннетитовые (*Bennetitopsida*) (вымерли).

3. Класс Саговниковые (*Cycadopsida*).

Семейство Саговниковые (*Cycadaceae*).

Род Саговник (*Cycas*).

Вид Саговник поникающий (*Cycas revoluta*).

4. Класс Оболочкосеменные (*Chlamydospermatopsida*).

Порядок Эфедровые (*Ephedrales*).

Семейство Эфедровые (*Ephedraceae*).

Род Эфедра (*Ephedra*).

Виды:

Эфедра хвощевая или кузьмичева трава (*Ephedra equisetina*),

Эфедра средняя (*E. intermedia*).

Порядок Гнетовые (*Gnetales*).

Семейство Гнетовые (*Gnetaceae*).

Род Гнетум (*Gnetum*).

Вид Гнетум ула (*Gnetum ula*).

Порядок Вельвичиевые (*Welwitschiales*).

Семейство Вельвичиевые (*Welwitschiaceae*).

Род Вельвичия (*Welwitschia*).

Вид Вельвичия удивительная (*Welwitschia mirabilis*).

5. Класс Гинкговые (*Ginkgoopsida*).

Семейство Гинкговые (*Ginkgoopsidaceae*).

Род Гинго (*Ginkgo*).

Вид Гинго двуплодное (*Ginkgo biloba*).

6. Класс Хвойные (*Pinopsida*).

Подкласс Хвойные (*Pinidae*).

Порядок Сосновые (*Pinales*).

Семейство Сосновые (*Pinaceae*).

Виды:

Сосна сибирская, или кедровая (*Pinus sibirica*),

Сосна обыкновенная (*P. sylvestris*),

Ель европейская (*Picea abies*),

Лиственница сибирская (*Larix sibirica*),

Пихта сибирская (*Abies sibirica*).

Порядок Тиссовые (*Taxales*).

Семейство Тиссовые (*Taxaceae*).

Род Тисс (*Taxus*).

Вид Тисс ягодный (*Taxus baccata*).

Порядок Кипарисовые (*Cupressales*).

Семейство Кипарисовые (*Cupressaceae*).

Род Можжевельник (*Juniperus*).

Вид Можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*).

Семейство Таксодиевые (*Taxodiaceae*).

Род Секвойя (*Sequoia*).

Виды:

Секвойя вечнозеленая (*Sequoia sempervirens*);

Таксодиум мексиканский (*Taxodium mucronatum*).

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (устный опрос или тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Изучить морфологические особенности голосеменных:

а) Рассмотреть гербарные образцы сосны обыкновенной, ели европейской, можжевельника обыкновенного, эфедры хвощевой. Обратить внимание на особенности ветвления и строения побегов, строения и расположения хвоинок.

б) Используя коллекции шишек, ознакомиться с представителями современных голосеменных. Обратить внимание на форму, размеры, окраску, характеристику шишек и их чешуй.

УИРС: Сравнить морфологические признаки представителей голосеменных растений, заполнить таблицу 7.1.

Таблица 7.1

Морфологические особенности представителей голосеменных

Вид	Сосна	Ель	Можжевель-	Эфедра
Признак	обыкновен-	европейская	ник обыкно-	хвощевая
	ная		венный	
Жизненная форма				
Ветвление стеблей				
Наличие укороченных побегов				
Листорасположение				
Характеристика женских шишек (размеры, окра-				

ска чешуй)				
Характеристика мужских шишек				
Характеристика листьев (форма, кол-во в узлах, окраска, размер)				
Латинское название вида, систематическое положение				

Задание 2. Уяснить особенности строения органов размножения сосны обыкновенной.

а) Рассмотреть под микроскопом на малом увеличении (x4) микропрепарат «Мужская шишка сосны». Зарисовать, отметить ось стробила, микроспорофиллы, микроспорангии.

б) Приготовить препарат пыльцы сосны обыкновенной, рассмотреть и зарисовать пылинку (мужской гаметофит), отметить экзину, интину, воздушные мешки.

в) Рассмотреть женскую шишку сосны обыкновенной, выделить семенную чешую с семяпочками и кроющие чешуи, зарисовать и отметить названные структуры.

г) Записать цикл развития сосны обыкновенной.

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 8

КОЛЛОКВИУМ ПО ТЕМЕ: МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ. СИСТЕМАТИКА НИЗШИХ, ВЫСШИХ СПОРОВЫХ И ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ. ГРИБЫ

Цель занятия:

оценить теоретические знания и практические навыки по морфологии растений, систематике низших, высших споровых и голосеменных растений, грибов.

Целевые задачи:

закрепить навыки описания морфологических особенностей цветковых растений.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

см. лабораторные занятия № 1-7

ЛИТЕРАТУРА

см. лабораторные занятия № 1-7

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарные образцы цветковых растений.
2. Фиксированные в спирте цветки.
3. Чашки Петри.
4. Препаровальные иглы.
5. Компьютерное обеспечение.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Компьютерное тестирование (база тестовых заданий по темам 1-7).

Б. Составить морфологическое описание цветкового растения (индивидуальное задание).

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РАСТЕНИЙ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫХ: подклассы *MAGNOLIIDAE*, *RANUNCULIDAE*

Цель занятия:

усвоить характерные признаки представителей подклассов *Magnoliidae*, *Ranunculidae*.

Целевые задачи:

закрепить навыки морфологического описания цветковых растений;

научиться определять систематическую принадлежность видов растений подклассов *Magnoliidae*, *Ranunculidae*, используя гербарный, консервированный и свежий растительный материал.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Отличительные признаки классов двудольных и однодольных растений: жизненные формы, строение вегетативных и генеративных органов.

2. Подклассы двудольных растений. Отличительные признаки представителей подклассов *Magnoliidae*, *Ranunculidae* с оценкой их эволюционной продвинутости.

3. Порядки подкласса *Magnoliidae*. Характеристика порядков *Magnoliales*, *Laurales*, *Illiciales*, *Piperales*, *Nymphaeales*.

4. Характеристика семейств *Magnoliaceae*, *Lauraceae*, *Illiciaceae*, *Schisandraceae*, *Piperaceae*, *Nymphaeaceae*, основные представители семейств.

5. Порядки подкласса *Ranunculidae*. Характеристика порядков *Ranunculales*, *Papaverales*, *Paeoniales*.

6. Характеристика семейств *Ranunculaceae*, *Berberidaceae*, *Papaveraceae*, *Fumariaceae*, *Paeoniaceae*, основные представители семейств.

7. Латинские названия растений: аконит ядовитый, барбарис обыкновенный, горицвет весенний, живокость высокая, живокость сетчатоплодная, калужница болотная, кубышка желтая, лимонник китайский, лютик едкий, магнолия обратнаяцевидная, мак снотворный, мачок желтый, маклея сердцевидная, пион уклоняющийся, чистотел большой.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 392- 405.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С.94-98.

3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999. – С. 472.

Дополнительная:

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 369-383.

5. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 233-243.

6. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 93-100.

7. Флора Республики Беларусь: медицинское и хозяйственное значение / Карпова В.И. [и др.] в 3-х томах. – Витебск: ВГМУ, 2004.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарные образцы представителей семейств, фиксированные в спирте цветки.

2. Чашки Петри.

3. Препаровальные иглы.

4. Определители растений.

5. Электронные презентации:

«Семейство лавровые, магнолиевые, барбарисовые»,
 «Семейство лютиковые»,
 «Семейство маковые, дымянковые»,
 «Барбарис обыкновенный»,
 «Живокость высокая»,
 «Борец настоящий».

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия. Тест-контроль (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Класс Двудольные (*Dicotyledoneae* или *Magnoliopsida*).

Подкласс Магнолиевые (*Magnoliidae*) включает 18 порядков, 43 семейства, около 340 родов и 10 000 видов.

Порядок Магнолиецветные (*Magnoliales*).

Семейство Магнолиевые (*Magnoliaceae*).

Распространение – Юго-Восточная Азия и Юго-запад Северной Америки.

Жизненные формы – вечнозеленые или листопадные деревья, кустарники.

Листья – простые, крупные, кожистые, цельнокрайние или лопатные с опадающими прилистниками.

Стебли – прямостоячие, округлые. Листорасположение очередное.

Цветки – ациклические, реже гемициклические (спироциклические), одиночные, крупные. Завязь верхняя. Гинецей – апокарпный.

Формула цветка: * $P_{3-6}A_{\infty}G_{\infty}$.

Плод – многолистовка (шишковидная, орешковидная).

Семена – с эндоспермом, ярко окрашенные, мясистые, подвешенные на семяножках (саркотеста).

Важнейшие роды: *Magnolia*, *Liriodendron*.

Виды:

Магнолия крупноцветковая (*Magnolia grandiflora* (рис.9.1)),

Магнолия обратнаяйцевидная (*Magnolia obovata*),

Тюльпанное дерево (*Liriodendron tulipifera*).



Рис. 9.1 – Магнолия крупноцветковая *Magnolia grandiflora*: А - цветок; Б - продольный разрез цветка без околоцветника; В - тычинка; Г - диаграмма цветка; Д - побег с плодом (сборная листовка); Е - продольный разрез семени

Порядок Лавроцветные (*Laurales*).

Семейство Лавровые (*Lauraceae*).

Важнейшие роды: *Laurus*, *Cinnamomum*, *Persea*.

Виды:

Лавр благородный (*Laurus nobilis*),

Коричник камфорный (*Cinnamomum camphora*),

Авокадо (*Persea americana*).

Лекарственное значение:

листья и цветки различных видов магнолий содержат эфирные масла, фенольные соединения, алкалоиды и др. биологически активные вещества, используемые в медицине. Коричник камфорный используется для получения камфоры.

Подкласс Лютиковые (*Ranunculidae*).

Представители подкласса близки к Магнолиевым, но отличаются:

- преобладанием травянистых форм,
- хорошо развитыми проводящими тканями,
- появлением ценокарпного гинецея.

Главнейшие порядки подкласса: Лютикоцветные (*Ranunculales*), Макоцветные (*Papaverales*), Пионоцветные (*Paeoniales*).

Семейство Лютиковые (*Ranunculaceae*).

Распространение – области с умеренным климатом.

Жизненные формы – травянистые растения однолетние и многолетние, сухопутные и водные, изредка лианы (*Clematis*).

Листья – простые, цельные, раздельные или рассеченные, без прилистников.

Стебли – прямостоячие, ползучие, вьющиеся. Листорасположение очередное, супротивное, мутовчатое.

Цветки – одиночные (околоцветник актиноморфный (рис.9.3) или зигоморфный (рис.9.2) или в кистевидных, метельчатых, цимовидных соцветиях.

Формула цветка: от $*P_{\infty}A_{\infty}G_{\infty}$ до $*Ca_5Co_5A_{\infty}G_{\infty}$ или $\uparrow Ca_5 Co_{6+2}$ нектарник $A_{\infty}G_3$ (*Aconitum napellus*). Завязь верхняя. Гинецей апокарпный

Плоды – апокарпные (многолистовка – купальница, многоорешек (лютик), реже монокарпные (однолистовка – живокость).

Важнейшие роды: *Ranunculus*, *Adonis*, *Aconitum*, *Anemone*, *Aquilegia*, *Delphinium*, *Caltha*.

Виды:

Лютик едкий (*Ranunculus acris*),

Горицвет (адонис) весенний (*Adonis vernalis*),

Аконит ядовитый (*Aconitum napellus*),

Ветреница лютичная (*Anemone ranunculoides*),

Водосбор обыкновенный (*Aquilegia vulgaris*),

Живокость высокая (*Delphinium elatum*),

Калужница болотная (*Caltha palustris*),

Лекарственное значение:

представители семейства характеризуются широким спектром вторичных метаболитов: алкалоиды, сердечные гликозиды, флавоноиды и др., которые используются в медицине.



Рис. 9.2 – Аконит ядовитый (*Aconitum napellus*):

А – плод (многолистовка); Б – репродуктивный побег; В – общий вид цветка; Г – продольный разрез цветка; Д – цветок без чашечки; Е – диаграмма цветка;

Ж – гинецей; З – продольный и поперечный разрезы завязи; И – тычинка;

1 – лепестки – нектарники

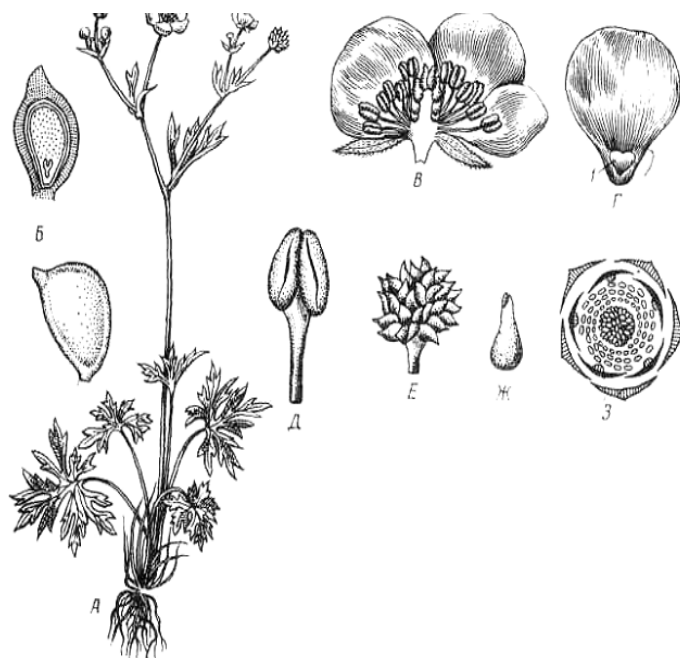


Рис. 9.3 – Лютик едкий (*Ranunculus acris*):

А - общий вид растения; Б - общий вид и продольный разрез плодика; В - продольный разрез цветка; Г - лепесток; Д - тычинка; Е - многочленный апокарпный гинецей; Ж - пестик; З - диаграмма цветка: 1 - нектарная ямка, прикрытая чешуйкой

Основные направления эволюции цветка (на примере Лютиковых):

- 1) от актиноморфных цветков к зигоморфным;
- 2) от ациклических цветков к гемициклическим;
- 3) от неопределенного количества частей цветка (купальница) к цветкам с определенным количеством (борец, лютик и др.).

Порядок Макоцветные (*Papaverales*).

Семейство Маковые (*Papaveraceae*).

Важнейшие роды: *Papaver*, *Chelidonium*, *Macleaya*, *Glaucium*.

Виды:

Мак снотворный (*Papaver somniferum*),

Чистотел большой (*Chelidonium majus*),

Маклея (*Macleaya cordata*),

Мачок желтый (*Glaucium flavum*).

Лекарственное значение:

представители семейства содержат большое количество алкалоидов (производные изохинолина), которые широко используются в медицине.

РАБОТА С ОПРЕДЕЛИТЕЛЕМ

Необходимым условием самостоятельной работы по систематике является умение работать с определителем. Определить растение – это

значит установить, к какому семейству, роду и виду принадлежит рассматриваемое растение. Для этой цели в определителях имеются, так называемые, «дихотомические» таблицы. Каждая таблица состоит из последовательных ступеней, обозначаемых порядковыми номерами с левой стороны таблицы. Каждая ступень, в свою очередь, делится на две части: тезу и антитезу. Теза обозначается порядковым номером (номер ступени) «1», антитеза «+». В тезе и антитезе приводятся наиболее характерные признаки. Антитеза всегда содержит признаки, противоположные тем, которые приведены в тезе. Выбирая в каждой ступени тезу или антитезу, переходят к ступени, обозначенной справа до тех пор, пока в описании тезы или антитезы не будет указано название определяемого таксона.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Указать систематическое положение сем. *Ranunculaceae*.

Задание 2. Ознакомиться с типичными представителями сем. *Ranunculaceae*. Рассмотреть подземную и надземную части растений и составить сравнительную характеристику морфологических признаков видов в форме таблицы 9.1.

Таблица 9.1

Морфологическая характеристика представителей сем. *Ranunculaceae*

Название (русское, латинское), систематическое положение вида	Признаки					
	Жизненная форма	Корневая система и другие подземные органы	Стебли	Листья	Цветок (формула, диаграмма), соцветия	Плоды, семена
<u>1.</u>						

Задание 3. Записать диагностические признаки представителей сем. *Ranunculaceae* (см. задание 2).

УИРС: определить систематическую принадлежность растения по определителю (индивидуальное задание). Записать ход определения (см. информационный материал). Составить морфологическое описание растения по плану (см. описание цветкового растения).

План морфологического описания цветкового растения.

1. **ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА:** травянистое, древесное растение, кустарник, полукустарник.

По продолжительности жизни: однолетнее, двулетнее, многолетнее.

2. **КОРЕНЬ:**

- по происхождению: главный, боковой, придаточный;
 - корневая система (виды): стержневая, мочковатая, смешанная.
3. МЕТАМОРФОЗЫ КОРНЯ: корнеклубни, корнеплоды и др.
4. СТЕБЕЛЬ:
- по расположению в пространстве: прямостоячий, вьющийся и др.;
 - по форме поперечного сечения: округлый, четырехгранный и др.;
 - по наличию полости: полый или выполненный;
 - по типу ветвления: моноподиальный, симподиальный и др.;
 - по опушению: опушенный (степень опушения, форма волосков), голый;
 - по характеристике поверхности: ребристый, гладкий и др.
5. МЕТАМОРФОЗЫ СТЕБЛЯ:
- 5.1. КОРНЕВИЩЕ:
- длина междоузлий;
 - толщина;
 - характер поверхности;
 - направление роста.
- 5.2. ЛУКОВИЦА:
- расположение чешуй: черепитчатое, концентрическое и др.
- 5.3. КЛУБЕНЬ:
- по расположению: осевой, боковой и др.
6. ЛИСТ:
- по степени сложности: простой, сложный (тройчато-сложный, непарно-перистосложный и др.);
 - по форме листовой пластинки: округлый, яйцевидный и др.;
 - по основанию листовой пластинки: сердцевидное, округлое и др.;
 - по верхушке листовой пластинки: округлая, тупая и др.;
 - по степени рассечения листовой пластинки: цельный, лопастной и др.;
 - по форме края листовой пластинки: волнистый, зубчатый, городчатый, пильчатый и др.;
 - по жилкованию: перистосетчатое, пальчатокраевое и др.;
 - по опушению: опушенный (волоски - жесткие, мягкие, прижатые, отстающие, редкие, густые, простые, сложные, звездчатые и др.), не опушенный;
 - по прикреплению к стеблю: листья черешковые, сидячие с прилистниками или без них. Форма прилистников.
7. ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ: очередное, супротивное, мутовчатое, прикорневая розетка.
8. МЕТАМОРФОЗЫ ЛИСТА: колючки, усики и др.

9. ЦВЕТОК: размер, окраска, формула, диаграмма цветка.
10. СОЦВЕТИЕ: типы (ботриоидные, цимоидные), виды (колос, корзинка и др.).

11. ПЛОДЫ:

- по типу гинецея: апокарпные, монокарпные и др.;
- способ вскрывания: вскрывающиеся или не вскрывающиеся;
- по количеству семян: односемянные, многосемянные и др.;
- по характеристике околоплодника: сухие, сочные.

12. СЕМЯ:

- по характеристике расположения питательных веществ: с эндоспермом, с периспермом и др.

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 10

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РАСТЕНИЙ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫХ:

подкласс CARYOPHYLLIDAE

Цель занятия:

усвоить характерные признаки представителей подкласса *Caryophyllidae*.

Целевые задачи:

закрепить навыки морфологического описания цветковых растений;

научиться определять систематическую принадлежность видов растений подкласса *Caryophyllidae*, используя гербарный, консервированный и свежий растительный материал.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Характеристика подкласса *Caryophyllidae*.
2. Порядки подкласса *Caryophyllidae*. Характеристика порядков *Caryophyllales*, *Polygonales*. Характеристика семейств *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Polygonaceae*, основные представители семейств.
3. Латинские названия растений: гречиха посевная, горец перечный, горец почечуйный, змеевик большой, спорыш птичий, куколь обыкновенный, марь белая, мыльнянка лекарственная, эрва шерстистая (пол-пола), ревень тангутский, свекла обыкновенная, смолевка обыкновенная, щавель конский.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп.- СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 405- 415.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 182.

3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999. – С. 472.

Дополнительная:

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 383-393.

5. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 243-247.

6. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 100-103.

7. Флора Республики Беларусь: медицинское и хозяйственное значение / Карпова В.И. [и др.] в 3-х томах. – Витебск: ВГМУ, 2004.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарные образцы представителей семейств, фиксированные в спирте цветки.

2. Чашки Петри.

3. Препаровальные иглы.

4. Определители растений.

5. Электронные презентации:

«Семейство маревые»,

«Семейство гречишные»,

«Семейство кактусовые, гвоздичные».

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия. Тест-контроль (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы	10

	(выходной контроль)	
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Подкласс Кариофиллиды (*Caryophyllidae*) – включает 3 порядка, 19 семейств, около 650 родов и 11 500 видов. Преобладают травы и полукустарники с хорошо развитой проводящей системой. Гинецей, у большинства представителей, ценокарпный. Семена с согнутым или прямым зародышем и хорошо развитым периспермом.

Порядок Гвоздикоцветные (*Caryophyllales*).

Семейство Кактусовые (*Cactaceae*).

Вид:

Опунция (*Opuntia ficus-indica*).

Семейство Маревые (*Chenopodiaceae*).

Виды:

Марь белая (*Chenopodium album*),

Свекла обыкновенная (*Beta vulgaris*),

Шпинат огородный (*Spinacia oleracea*).

Семейство Щирицевые (*Amaranthaceae*).

Виды:

Амарант хвостатый (*Amaranthus caudatus*),

Целозия петушиный гребень (*Celosia argentea* var. *Cristata*),

Пол-пола (эрва шерстистая) (*Aerva lanata*).

Семейство Гвоздичные (*Caryophyllaceae*).

Распространение – повсеместно, главным образом, в областях с умеренным климатом.

Жизненные формы – одно- и многолетние травы, реже кустарники.

Листья – простые, цельные. Листорасположение супротивное, редко очередное (тогда имеются пленчатые прилистники).

Стебли – прямостоячие, округлые, хорошо выражены узлы (вздутые). Метаморфозы - корневища.

Цветки – актиноморфные, обоеполые, околоцветник двойной. У основания чашечки могут быть прицветники (род гвоздика – *Dianthus*). Завязь верхняя.

Формула цветка: * $\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_5\text{A}_{5+5}\text{G}_{(2-5)}$.

Соцветия – тирсы, парциальные соцветия – дихазии (цимоидные), редко цветки одиночные.

Плод – коробочка.

Семена – мелкие с согнутым зародышем и периспермом.

Важнейшие роды: *Saponaria*, *Agrostemma*, *Silene*, *Dianthus*, *Stellaria*.

Виды:

Мыльнянка обыкновенная (*Saponaria officinalis*),
Куколь обыкновенный (*Agrostemma githago*),
Смолевка обыкновенная (*Silene vulgaris*),
Гвоздика травянка (*Dianthus deltoides*),
Дрема белая (*Melandrium album*).

Лекарственное значение:

в побегах многих гвоздичных накапливается значительное количество тритерпеновых сапонинов, используемых в медицине.

Порядок Гречишноцветные (*Polygonales*).

Семейство Гречишные (*Polygonaceae*).

Распространение – повсеместно, главным образом, в областях с умеренным климатом.

Жизненные формы – одно- и многолетние травы, реже кустарники, в тропиках лианы и деревья.

Стебли – прямостоячие, приподнимающиеся, округлые. Метаморфозы – корневища.

Листья – очередные, простые, цельные. Характерный признак – раструб (прилистники, сросшиеся в пленчатую трубку различной формы и охватывающие стебель над узлом). Представители семейства отличаются раструбом (форма, размер, цвет, опушение).

Цветки – обоеполые или однополые, актиноморфные, околоцветник простой, обычно с зелеными или окрашенными долями, слегка срастающимися при основании, завязь верхняя.

Формула цветка: $\ast P_{3-6} A_{6-9} \underline{G_{(2-3)}}$.

Соцветия – ботриоидные либо цимеоидные, кистевидные или метельчатые; реже цветки одиночные в пазухах листьев.

Плоды – орешки (число граней равно числу плодолистиков).

Важнейшие роды: *Polygonum*, *Rumex*, *Rheum*, *Fagopyrum*



Рис. 10. 1 – Гречиха посевная:
1- внешний вид растения, 2 – цветок, 3 – гинецей, 4 – плод (внешний вид),
5 – плод в разрезе

Виды:

Горец перечный (*Persicária hydropiper* sin. *Polygonum hydropiper*),

Горец пятнистый или почечуйный (*Persicária maculate* sin. *Polygonum persicaria*),

Гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum*) (рис. 10.1),

Змеевик большой или Горец змеиный (*Bistórta major* sin. *Polygonum bistórta*),

Спорыш птичий или Горец птичий (*Polygonum aviculare*),

Щавель конский (*Rumex confertus*).

Лекарственное значение:

все виды горцев содержат флавоноиды, дубильные вещества, витамины С и К и используются для получения лекарственных средств, обладающих кровоостанавливающим действием; щавель конский (*Rumex confertus*) и ревень дланевидный (*Rheum palmatum*) содержат антрагликозиды, дубильные вещества и используются для получения лекарственных средств, обладающих слабительным действием.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Указать систематическое положение сем. *Polygonaceae*.

Задание 2. Ознакомиться с типичными представителями сем. *Polygonaceae*. Рассмотреть подземную и надземную части растений и составить сравнительную характеристику морфологических признаков видов в форме таблицы 10.1.

Таблица 10.1

Морфологическая характеристика представителей сем. *Polygonaceae*

Название (русское, латинское), систематическое положение вида	Признаки					
	Жиз- ненная форма	Корневая система и другие подземные органы	Стебли	Листья	Цветок (формула, диаграмма), соцветия	Плоды, семена
1.						

Задание 3. Записать диагностические признаки представителей сем. *Polygonaceae* (см. задание 2).

УИРС: определить систематическую принадлежность растения по определителю (индивидуальное задание). Записать ход определения (см. информационный материал лаб. зан. 9). Составить морфологиче-

ское описание растения согласно плана (см. описание цветкового растения лаб. зан. 9).

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 11

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РАСТЕНИЙ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫХ: *подклассы HAMAMELIDIDAE, DILLENIIDAE*

Цель занятия:

усвоить характерные признаки представителей подклассов *Hamamelididae, Dilleniidae*.

Целевые задачи:

закрепить навыки морфологического описания цветковых растений;

научиться определять систематическую принадлежность видов растений подклассов *Hamamelididae, Dilleniidae*, используя гербарный, консервированный и свежий растительный материал.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Характеристика подклассов *Hamamelididae, Dilleniidae*.
2. Порядки подкласса *Hamamelididae*. Характеристика порядков *Fagales, Betulales*.
3. Характеристика семейств *Fagaceae, Betulaceae*, основные представители семейств.
4. Порядки подкласса *Dilleniidae*. Характеристика порядков *Cucurbitales, Ericales, Euphorbiales, Malvales, Primulales, Salicales, Theales, Violales*.
5. Характеристика семейств *Cucurbitaceae, Ericaceae, Vacciniaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Tiliaceae, Primulaceae, Salicaceae, Hypericaceae, Violaceae*, основные представители семейств.
6. Латинские названия растений: алтей лекарственный, багульник болотный, береза повислая (бородавчатая), брусника обыкновенная, вереск обыкновенный, дуб черешчатый (обыкновенный), зверобой продырявленный, клюква болотная, лещина обыкновенная, липа мелколистная, ольха серая, первоцвет весенний, толокнянка обыкновенная, фиалка полевая, черника обыкновенная.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп.- СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 415- 436, 439-442.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 182.

3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999. – С. 472.

Дополнительная:

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 393-414, 416-423.

5. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 247-254, 256-262.

6. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 103-112.

7. Флора Республики Беларусь: медицинское и хозяйственное значение / Карпова В.И. [и др.] в 3-х томах. – Витебск: ВГМУ, 2004.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарные образцы представителей семейств, фиксированные в спирте цветки.

2. Чашки Петри.

3. Препаровальные иглы.

4. Определители растений.

5. Электронные презентации:

«Семейство березовые, буковые, ореховые»,

«Семейство липовые»,

«Семейство молочайные».

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия. Тест-контроль (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы	10

	(выходной контроль)	
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Подкласс Гамамелидиды (*Hamamelididae*) включает 16 порядков, произошли от магнолиид, в основном, древесные анемофильные растения, сохраняются бессосудистые формы, цветки раздельнополые, околоцветник редуцирован.

Порядок Букоцветные (*Fagales*).

Семейство Буковые (*Fagaceae*).

Распространение – умеренные зоны Северного полушария.

Жизненная форма – древесные листопадные растения.

Стебли – прямостоячие, округлые, хорошо развита древесина.

Листья – цельные, простые, короткочерешковые, кожистые с рано опадающими прилистниками. Листорасположение очередное.

Цветки – мелкие, раздельнополые. Околоцветник простой, невзрачный, состоящий из 4-6 долей или сильно редуцированный.

Формула цветка: ♂*P₍₄₋₆₎ A₈₋₁₂G₀, ♀*P₆ A₀G₍₃₎ или (1). Завязь нижняя.

Соцветия – сережковидные и головчатые тирсы, парциальным соцветием являются дихазии, редуцированные до одного цветка. Отдельные женские дихазии окружены плюской.

Плоды – псевдомонокарпные (односемянный орех, окруженный плюской – желудь).

Важнейшие роды: *Fagus*, *Quercus*, *Castanea*.



Рис. 11.1 – Дуб черешчатый или обыкновенный (*Quercus robur*)

Виды:

Бук лесной (*Fagus sylvatica*),

Дуб черешчатый или обыкновенный (*Quercus robur*) (рис.11.1),

Каштан настоящий (*Castanea sativa*).

Лекарственное значение:

кора дуба содержит дубильные вещества, которые оказывают вяжущее и противовоспалительное действие. Биологически активные вещества (фенольные соединения, тритерпены, сапонины), витамины С, К, В, и В₂, каротиноиды и жирное масло, содержащиеся в различных частях конского каштана, уменьшают проницаемость кровеносных капилляров, снижают вязкость крови и увеличивают кровенаполнение вен и их тонус.

Подкласс Дилленииды (*Dilleniidae*).

У наиболее примитивных диллениевых сохранились общие черты с представителями подкласса магнолиевых.

Порядок Чаецветные (*Theales*).**Семейство Чайные (*Theaceae*).****Вид:**

Чайное дерево (*Camelia sinensis* или *Thea sinensis*).

Семейство Зверобойные (*Hypericaceae*).

Распространение – тропики или субтропики (древесные формы), зона умеренного климата.

Жизненная форма – доминируют многолетние травянистые растения.

Стебли – прямостоячие, округлые.

Листья – простые, цельные, с просвечивающимися точками – вместилищами секрета. Листорасположение супротивное.

Цветки – актиноморфные, обоеполые.

Формула цветка: $*Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_{(3)}$. Тычинки на длинных нитях, срастающиеся пучками. Гинецей ценокарпный, завязь верхняя со свободными столбиками.

Соцветия – цимбидные: щитковидные, пирамидальные, метелковидные тирсы.

Плоды – ценокарпные: коробочка или ягода.

Важнейший род: *Hypericum*.**Виды:**

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*),

Зверобой крапчатый (*Hypericum maculatum*),

Зверобой четырехгранный (*Hypericum quadrangulum*).

Лекарственное значение:

побеги, листья, цветки разных видов зверобоя используются как противовоспалительное средство.

Порядок Верескоцветные (*Ericales*) включает семейства Вересковые (*Ericaceae*) и Брусничные (*Vacciniaceae*).

Семейство Вересковые (*Ericaceae*).

Распространение – на хорошо увлажненных, бедных минеральными солями почвах, на сфагновых болотах.

Жизненная форма – кустарники или кустарнички, вечнозеленые или листопадные.

Подземные органы – одревесневающее ветвистое корневище с придаточными корнями, корень с микоризой.

Стебли – приподнимающиеся, прямостоячие, округлые, четырехгранные и др.

Листья – простые, цельные, кожистые, игловидные, чешуйчатые. Листья эрикоидных растений (обитающих в засушливых местах (*Calluna*)) – плоские, с загнутыми вниз краями, или продольно скрученные, опушенные, без прилистников. Листорасположение очередное.

Цветки – обоеполые, актиноморфные или слегка зигоморфные.

Формула цветка: $*Ca_{(4-5)}Co_{(4-5)}A_{8-10}\underline{G_{(4-5)}}$, завязь верхняя. Под пестиком – нектароносный диск.

Соцветия – зонтиковидные, кистевидные, метельчатые.

Плоды – коробочка, костянка.

Важнейшие роды: *Ledum*, *Arctostaphylos*.

Виды: (рис. 11.2)

Багульник болотный (*Ledum palustre*),

Толокнянка обыкновенная (*Arctostaphylos uva-ursi*).

Семейство Брусничные (*Vacciniaceae*).

От вересковых брусничные отличаются только наличием **нижней завязи**.

Формула цветка: $*Ca_{(4-5)}Co_{(4-5)}A_{8-10}G_{(4-5)}$

Плод - ягода.

Важнейшие роды: *Vaccinium*, *Oxycoccus*.

Виды: (рис. 11.2)

Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea*),

Черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus*),

Клюква обыкновенная или болотная (*Oxycoccus palustris*).



Рис. 11.2 А – Багульник болотный (*Ledum palustre*); Б – Толокнянка обыкновенная (*Arctostaphylos uva-ursi*); В – Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea*); Г – Клюква обыкновенная или болотная (*Oxycoccus palustris*); Д – Черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus*).

Лекарственное значение:

побеги, листья, цветки представителей семейства *Ericaceae* содержат фенольные и ириоидные гликозиды, тритерпеноиды, флавоноиды и используются как мочегонные, дезинфицирующие, противокашлевые средства.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Указать систематическое положение сем. *Ericaceae*, *Vacciniaceae*.

Задание 2. Ознакомиться с типичными представителями сем. *Ericaceae*, *Vacciniaceae*. Рассмотреть подземную и надземную части растений и составить сравнительную характеристику морфологических признаков видов в форме таблицы 11.1.

Таблица 11.1

Морфологическая характеристика представителей сем. *Ericaceae*, *Vacciniaceae*

Название (русское, латинское), систематическое положение вида	Признаки					
	Жизненная форма	Корневая система и другие подземные органы	Стебли	Листья	Цветок (формула, диаграмма), соцветия	Плоды, семена
1.						

Задание 3. Записать диагностические признаки представителей сем. *Ericaceae*, *Vacciniaceae* (см. задание 2).

УИРС: определить систематическую принадлежность растения по определителю (индивидуальное задание). Записать ход определения (см. информационный материал лаб. зан. 9). Составить морфологическое описание растения согласно плана (см. описание цветкового растения лаб. зан. 9).

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 12

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РАСТЕНИЙ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫХ: подклассы *DILLENIIDAE*, *ROSIDAE*

Цель занятия:

усвоить характерные признаки семейств подклассов *Dilleniidae*, *Rosidae*.

Целевые задачи:

закрепить навыки морфологического описания цветковых растений;

научиться определять систематическую принадлежность видов растений подклассов *Dilleniidae*, *Rosidae*, используя гербарный, консервированный и свежий растительный материал.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Порядки подкласса *Dilleniidae*. Характеристика порядков *Urticales*, *Capparales*.

2. Характеристика семейств *Urticaceae*, *Brassicaceae*, основные представители семейств.

3. Характеристика подкласса *Rosidae*.

4. Характеристика порядков *Rosales*, *Saxifragales*, *Rhamnales*.

5. Характеристика семейств *Rosaceae*, *Saxifragaceae*, *Crassulaceae*, *Grossulariaceae*, *Rhamnaceae*, основные представители семейств.

6. Характеристика подсемейств семейства *Rosaceae*: *Spiraeoideae*, *Rosoideae*, *Maloideae*, *Prunoideae*, основные представители подсемейств.

7. Латинские названия растений: бадан толстолистный, боярышник кроваво-красный, горчица сарептская, жостер слабительный, крапива двудомная, кровохлебка лекарственная, лапчатка прямостоячая, малина обыкновенная, рябина обыкновенная, сабельник болотный, смородина чёрная, таволга вязолистная, шиповник коричный, черемуха обыкновенная.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

6. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 436- 439, 448-459, 479-480.

8. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 182.

9. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999. – С. 472.

Дополнительная:

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 413-416, 425-426, 428-431, 432-436, 457-458.

5. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед.вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 254-256, 262-263, 264-267, 275-276.

6. Фармацевтическая ботаника: учеб.пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 110,112,114-118.

7. Флора Республики Беларусь: медицинское и хозяйственное значение / Карпова В.И. [и др.] в 3-х томах. – Витебск: ВГМУ, 2004.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарные образцы представителей семейств, фиксированные в спирте цветки.

2. Чашки Петри.

3. Препаровальные иглы.

4. Определители растений.

5. Электронные презентации:

«Семейство крестоцветные»,

«Семейство толстянковые, камнеломковые»,

«Семейство розоцветные»,

«Семейство крушиновые, кизилловые, аралиевые».

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия. Тест-контроль (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5

5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Подкласс Дилленииды (*Dilleniidae*) включает 31 порядок, 97 семейств, около 1910 родов и примерно 36000 видов.

Порядок Крапивоцветные (*Urticales*) включает следующие семейства: *Urticaceae*, *Cannabaceae*, *Ulmaceae*, *Moraceae*.

Семейство Крапивные (*Urticaceae*).

Распространение – по всему земному шару, главным образом в тропиках и субтропиках, часть видов заходит в умеренную зону (преимущественно по рудеральным местообитаниям).

Жизненная форма – травы и кустарники, в тропиках встречаются небольшие деревья.

Подземные органы – смешанная корневая система, у многолетних корневище.

Стебли – прямостоячие, округлые. Листорасположение супротивное.

Листья – простые, с прилистниками, с эмергенцами.

Цветки – актиноморфные, обычно раздельнополые.

Формула цветка – крапива двудомная $*\text{♂}P_4 A_4, * \text{♀}P_{(4)} G_{(2-1)}$

Соцветия – тирсы: головчатые, метельчатые, сережковидные.

Плоды – псевдомонокарпные: семянка или орех.

Семена – с эндоспермом и прямым зародышем.

Важнейший род *Urtica*.

Виды:

Крапива двудомная (*Urtica dioica*),

Крапива жгучая (*Urtica urens*).

Лекарственное значение:

листья крапивы - природный витаминный концентрат, содержащий аскорбиновую кислоту, каротиноиды (провитамин А), витамины группы В, К, соли железа, калия, меди, марганца и др..

Порядок Каперсоцветные (*Capparales*) объединяет 4 семейства, наиболее распространенным в умеренном климате северного полушария является семейство капустные, или крестоцветные (*Brassicaceae*, или *Cruciferae*).

Распространение – в основном в Евразии, в умеренных и холодных областях.

Жизненная форма – одно-, дву-, многолетние травы, реже кустарники и кустарнички.

Подземные органы – стержневая корневая система.

Стебли – прямостоячие, округлые. Листорасположение очередное, нижние листья часто образуют прикорневую розетку.

Листья – простые, цельные или рассеченные, без прилистников.

Цветки – актиноморфные, обоеполые, собраны в кистевидные соцветия.

Формула цветка: * $\text{Ca}_{2+2} \text{Co}_4 \text{A}_{2+4} \text{G}_{(2)}$

Плоды – ценокарпные: стручок или стручочек.

Семена – без эндосперма, зародыш согнут, семенная кожура, нередко содержит особые слизистые клетки.

Важнейшие роды: *Brassica*, *Barbarea*, *Erýsimum*, *Alyssum*, *Thlaspi*, *Berteroa*.

Виды:

Горчица сарептская (*Brassica juncea*),

Сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*),

Желтушник левкойный (*Erýsimum cheiranthoides*),

Икотник серо-зеленый (*Berteroa incana*),

Пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*),

Ярутка полевая (*Thlapsi arvense*).

Лекарственное значение:

в большинстве представители крестоцветных – это овощные и масличные культуры с высоким содержанием витаминов, особенно витамина С.

Подкласс Розиды (*Rosidae*) наиболее крупный подкласс цветковых, содержит 40 порядков, 160 семейств, почти 2800 родов и более 55000 видов. Происходят от древних магнолиевых, их эволюция выразилась в постепенном уменьшении числа частей цветка, срастании частей околоцветника, становлении его зигоморфности, срастании плодolistиков и образовании нижней завязи.

Порядок Розоцветные (*Rosales*).

Семейство Розовые (*Rosaceae*).

Распространение – повсеместно, но главным образом в умеренной и субтропической зоне северного полушария.

Жизненная форма – листопадные деревья, кустарники, полукустарники, многолетние и однолетние травы.

Подземные органы – смешанная корневая система, корневище.

Листья – очередные, редко супротивные, простые или сложные, с прилистниками.

Цветки – актиноморфные, обоеполые. Чашечка часто с подчашием (*Rosoidea*). Характерная особенность семейства – наличие *гипантия* (нижняя часть – разросшееся цветоложе, а верхняя – сросшиеся ос-

нованиями чашелистики, лепестки, тычинки). Гипантий может участвовать в формировании плода (шиповник, яблоня).

На основании различий в строении цветков, плодов и формы гипантия сем. *Rosaceae* подразделяют на 4 подсемейства:

Spiraeoideae (спирейные) - $*Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_5$, плод многолистовка;

Rosoideae (розовые) - $*Ca_{5+(5)}Co_5A_{\infty}G_{\infty}$, есть подчашие из пяти листочков, плоды: многоорешек, многокостянка, фрага, цинародий;

Prunoideae (сливовые) - $*Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_1$, плод костянка;

Maloideae (яблоневые) - $*Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_{(2-5)}$, завязь нижняя, плод яблоко (рис. 12.1).

Важнейшие роды: *Rosa*, *Rubus*, *Fragaria*, *Sanguisorba*, *Sorbus*, *Crataegus*, *Padus*, *Potentilla*, *Filipendula*, *Alchemilla*, *Geum*, *Spiraea*.

Виды:

Шиповник коричный (*Rosa cinnamomea*),

Малина обыкновенная (*Rubus idaeus*),

Земляника лесная (*Fragaria vesca*),

Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*),

Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*),

Боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea*),

Черемуха обыкновенная (*Padus racemosa*),

Лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta*).

Лекарственное значение:

плоды розоцветных содержат витамины группы В, А, С, сахара (фруктоза, глюкоза, сахароза), органические кислоты (яблочная, лимонная), пектиновые вещества, (сорбируют яды), железо, эфирные масла, дубильные вещества.

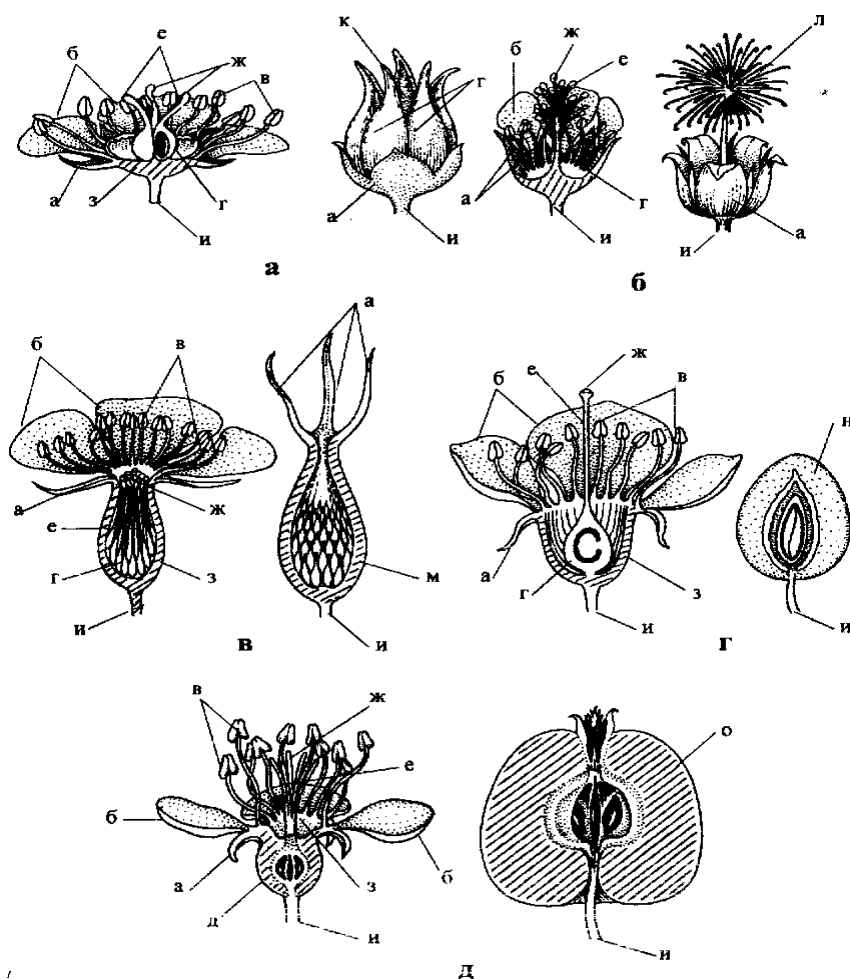


Рис. 12.1 - Цветки и плоды представителей сем. *Rosaceae*: а – *Spiraea salicifolia* (подсем. *Spiraeoideae*), б – *Geum rivale*, в – *Rosa canina* (подсем. *Rosoideae*), г – *Padus avium* (подсем. *Prunoideae*), д – *Sorbus aucuparia* (подсем. *Maloideae*): а – чашелистики, б – лепестки, в – тычинки, г – плодолистики, д – завязь, е – столбики, ж – рыльце, з – гипантий, и – цветоножка (плодоножка), к – многолистовка, л – многоорешек, м – цинародий, н – однокостянка, о – яблоко

Порядок Крушиноцветные (*Rhamnales*).

Семейство Крушиновые (*Rhamnaceae*).

Распространение – повсеместно, но главным образом в умеренной зоне северного полушария.

Жизненная форма – древесные растения.

Корневая система – смешанная.

Стебли – прямостоячие, округлые. *Метаморфозы* – колючки или шипы.

Листья – простые, цельные, супротивные, или очередные, с прилистниками.

Цветки – актиноморфные, мелкие, невзрачные, тычинки всегда противостоят лепесткам. Цветки пяти, реже четырехчленные, обоеполые, реже однополые (жостер слабительный).

Формула цветка: $* C_{a(5)} C_{o5} A_5 \underline{G}_{(3)}$ (крушина ольховидная).

Соцветия – цимбидные.

Плоды – ценокарпная костянка (сочный перинарий).

Важнейшие роды: *Rhamnus*, *Frangula*.

Виды:

Жостер слабительный (*Rhamnus cathartica*),

Крушина ломкая (*Frangula alnus*).

Лекарственное значение:

кора крушины ломкой содержит антрагликозиды и их производные (франгулоэмодин, франгулин, глюкофрангулин, хризофановая кислота и др.) и обладает слабительным действием.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (устный опрос или тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Указать систематическое положение семейств *Rosaceae*, *Rhamnaceae*.

Задание 2. Ознакомиться с типичными представителями семейств *Rosaceae*, *Rhamnaceae*. Рассмотреть подземную и надземную части растений и составить сравнительную характеристику морфологических признаков видов в форме таблицы 12.1.

Таблица 12.1

Морфологическая характеристика представителей сем. *Rosaceae* и *Rhamnaceae*

Название (русское, латинское), системати- ческое по- ложение вида	Признаки					
	Жизненная форма	Корневая система и другие подземные органы	Стебли	Листья	Цветок (формула, диаграм- ма), соцветия	Плоды, семена
<u>1.</u>						

Задание 3. Записать диагностические признаки представителей семейств *Rosaceae* и *Rhamnaceae* (см. задание 2).

УИРС: определить систематическую принадлежность растения по определителю (индивидуальное задание). Записать ход определения (см. информационный материал лаб. зан. 9). Составить морфологическое описание растения согласно плана (см. описание цветкового растения лаб. зан. 9).

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РАСТЕНИЙ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫХ: подкласса *ROSIDAE*

Цель занятия:

усвоить характерные признаки семейств подкласса *Rosidae*.

Целевые задачи:

закрепить навыки морфологического описания цветковых растений;

научиться определять систематическую принадлежность видов растений подкласса *Rosidae*, используя гербарный, консервированный и свежий растительный материал.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Характеристика порядков *Linales*, *Fabales*, *Araliales*, *Dipsacales*.

2. Характеристика семейств: *Linaceae*, *Fabaceae*, *Araliaceae*, *Apiaceae*, *Caprifoliaceae*, *Valerianaceae*, основные представители семейств.

3. Латинские названия видов: аралия маньчжурская, болиголов пятнистый, бузина чёрная, валериана обыкновенная, донник лекарственный, женьшень китайский, калина обыкновенная, кориандр посевной, лен посевной, солодка голая, тмин обыкновенный, укроп огородный, элеутерококк колючий.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 462- 467, 471-472, 504-510.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С.182.

3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999. – С.472.

Дополнительная:

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 440-444, 449-450, 462-469.

5. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 267 - 269, 273-275, 277-282.

6. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 118-122.

7. Флора Республики Беларусь: медицинское и хозяйственное значение / Карпова В.И. [и др.] в 3-х томах. – Витебск: ВГМУ, 2004.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

6. Гербарные образцы представителей семейств, фиксированные в спирте цветки.

7. Чашки Петри.

8. Препаровальные иглы.

9. Определители растений.

10. Электронные презентации:

«Семейство мимозовые, цезальпиниевые»,

«Семейство бобовые»,

«Семейство сельдерейные».

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
8.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
9.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
10.	Обсуждение основных вопросов темы занятия. Тест-контроль (входной контроль)	40
11.	Пояснение к лабораторному занятию	5
12.	Самостоятельная работа студентов	75
13.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
14.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Порядок Бобовоцветные (*Fabales*) включает 3 семейства: бобовые (*Fabaceae*), цезальпиниевые (*Caesalpinhiaceae*), мимозовые (*Mimosaceae*).

Семейство бобовые (*Fabaceae*).

Распространение – на всех континентах.

Жизненная форма – многолетние травы (редко однолетние), кустарники и деревья.

Подземные органы – у многих растений на корнях имеются клубеньки.

Листорасположение – очередное.

Листья – сложные, с прилистниками.

Соцветия – ботриоидные: кисть, метелка, реже головка (род клевер).

Цветки - зигоморфные (*Fabaceae*, *Caesalpinaceae*) и актиноморфные (*Mimosaceae*). Венчик *Fabaceae* состоит из паруса (флага), 2-х весел (крыльев) и лодочки, образованной срастанием 2-х лепестков (Рис. 13.1). Андроцей одно- или двубратственный, состоит из 10 тычинок. Гинецей монокарпный.

Формула цветка: $\uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(2)+2+1} \text{A}_{(9)+1} \text{G}_{\underline{1}}$

Плод – боб.

Семена – относительно крупные, с эндоспермом или без него, зародыш с хорошо развитыми семядолями, прямой или согнутый.

Важнейшие роды: *Astragalus*, *Caragana*, *Lathyrus*, *Medicago*, *Melilotus*, *Trifolium*, *Vicia*.

Виды:

Горох посевной (*Pisum sativum*),

Солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis*),

Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra*),

Астрагал шерстистоцветковый (*Astragalus dasyanthus*),

Донник лекарственный (*Melilotus officinalis*),

Карагана кустарниковая (*Caragana arborescens*),

Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris*).

Лекарственное значение:

корни и корневища солодки голой содержат дубильные вещества, алкалоиды, флавоноиды, аскорбиновую кислоту, горечи, камеди и макроэлементы. Плоды бобовых имеют пищевое значение (большое содержание белка).

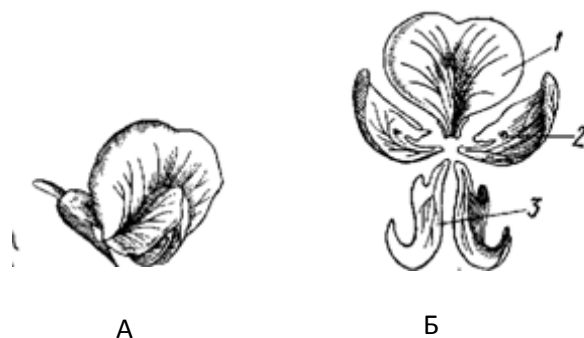


Рис. 13.1 - Цветок гороха посевного (*Pisum sativum*).

А – общий вид, Б – венчик: 1 – парус, 2 – весла, 3 – лодочка

Порядок аралиецветные (*Araliales*), или зонтичные (*Apiales*) включает два крупных семейства: сельдерейные (*Apiaceae*), или зонтичные (*Umbelliferae*) и аралиевые (*Araliaceae*).

Семейство сельдерейные (*Apiaceae*).

Распространение – северное полушарие, умеренные широты и субтропики.

Жизненная форма – одно-, дву-, многолетние травы.

Стебель – дудчатый с заметно утолщенными узлами и ребристыми междоузлиями. Листорасположение – очередное.

Листья – простые, обычно сильно расчлененные на узкие конические доли, основания часто расширены и образуют влагалище, охватывающее стебель.

Соцветие – сложный зонтик (редко простой зонтик или головка, например синеголовник – *Eryngium*).

Цветки – актиноморфные, околоцветник двойной, зубцы чашечки слабо развиты и мало заметны, лепестки обычно белые или желтые, свободные, тычинок всегда 5 прикреплены к нектарному диску и чередуются с лепестками, гинецей ценокарпный, **завязь нижняя**, двугнездная. От диска отходят два (по числу плодолистиков) столбика.

Формула цветка: * $\text{Ca}_{(5)} \text{Co}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$

Плод – вислоплодник.

Семена - с небольшим зародышем и маслянистым эндоспермом.

Важнейшие роды: *Conium*, *Anethum*, *Pastinaca*, *Coriandrum*, *Carum*, *Eryngium*, *Heracleum*, *Peucedanum*, *Pimpinella*.

Виды:

Болиголов пятнистый (*Conium maculatum*),

Укроп огородный (*Anethum graveolens*),

Пастернак посевной (*Pastinaca sativa*),

Кориандр посевной (*Coriandrum sativum*),

Тмин обыкновенный (*Carum carvi*),

Морковь посевная (*Daucus sativus*),

Вех ядовитый (*Cicuta virosa*),

Фенхель обыкновенный (*Foeniculum vulgare*).

Лекарственное значение: представители семейства сельдерейные широко используются в медицине в качестве источника эфирных масел.

Семейство Аралиевые (*Araliaceae*).

Важнейшие роды: *Aralia*, *Eleutherococcus*, *Echinopanax*.

Виды:

Женьшень китайский (*Panax ginseng*),

Элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus*),

Заманиха высокая (*Echinopanax elatum*),

Аралия маньчжурская (*Aralia mandshurica*),

Плющ обыкновенный (*Hedera helix*).

Лекарственное значение:

представители сем. аралиевые содержат тритерпеновые гликозиды, оказывающие влияние на ЦНС. Из ЛРС женьшеня, элеутерококка, аралии производят препараты, оказывающие стимулирующее, общетонизирующее и укрепляющее действие на организм человека.

Порядок ворсянкоцветные (*Dipsacales*) объединяет 6 семейств наиболее известными являются семейства жимолостные (*Caprifoliaceae*), валериановые (*Valerianaceae*).

Семейство жимолостные (*Caprifoliaceae*).

Важнейшие роды: *Lonicera*, *Viburnum*, *Sambucus*.

Виды:

Жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum*),

Калина обыкновенная (*Viburnum opulus*),

Бузина черная (*Sambucus nigra*).

Семейство Валериановые (*Valerianaceae*).

Важнейшие роды: *Valeriana*.

Вид:

Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis*).

Лекарственное значение: корни и корневища валерианы лекарственной содержат эфирное масло, гликозиды, алкалоиды, смолы, органические кислоты, полисахариды и др. Препараты из валерианы оказывают спазмолитическое действие, расширяют коронарные сосуды, замедляют сердечный ритм, понижают возбудимость центральной нервной системы, усиливают секреторную активность желудочно-кишечного тракта.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (устный опрос или тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Указать систематическое положение семейства *Apiaceae*.

Задание 2. Ознакомиться с типичными представителями семейства *Apiaceae*. Рассмотреть подземную и надземную части растений и составить сравнительную характеристику морфологических признаков видов в форме таблицы 13.1.

Таблица 13.1

Морфологическая характеристика представителей сем. *Apiaceae*

Название (русское, латинское), систематическое положение вида	Признаки					
	Жизненная форма	Корневая система и другие подземные органы	Стебли	Листья	Цветок (формула, диаграмма), соцветие	Плоды, семена
1.						

Задание 3. Записать диагностические признаки представителей семейства *Apiaceae* (см. задание 2).

УИРС: определить систематическую принадлежность растения по определителю (индивидуальное задание). Записать ход определения (см. информационный материал лаб. зан. 9). Составить морфологическое описание растения согласно плана (см. описание цветкового растения лаб. зан. 9).

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 14

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РАСТЕНИЙ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫХ: *подкласс Lamiidae*

Цель занятия:

усвоить характерные признаки *подкласса Lamiidae*.

Целевые задачи:

закрепить навыки морфологического описания цветковых растений;

научиться определять систематическую принадлежность видов растений *подкласса Lamiidae*, используя гербарный, консервированный и свежий растительный материал.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Порядки подкласса *Lamiidae*.
2. Характеристика порядков *Gentianales*, *Solanales*, *Polemoniales*, *Boraginales*, *Scrophulariales*, *Convolvulales*.
3. Характеристика семейств *Gentianaceae*, *Rubiaceae*, *Menyanthaceae*, *Solanaceae*, *Polemoniaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae*, *Plantaginaceae*, *Convolvulaceae*, основные представители семейств.
4. Латинские названия растений: белена черная, вахта трехлистная, горечавка желтая, дурман обыкновенный, золототысячник малый, красавка обыкновенная, марена красильная, наперстянка пурпурная, наперстянка крупноцветковая, окопник лекарственный, паслен сладко-горький, подорожник большой, перец красный, синюха голубая, чернокорень обыкновенный.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 483- 489, 491-499.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 182.

3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999. – С.472.

Дополнительная:

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 469-487.

5. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 282-294.

6. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 122-129.

7. Флора Республики Беларусь: медицинское и хозяйственное значение / Карпова В.И. [и др.] в 3-х томах. – Витебск: ВГМУ, 2004.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарные образцы представителей семейств, фиксированные в спирте цветки.

2. Чашки Петри.

3. Препаровальные иглы.

4. Определители растений.

5. Электронные презентации:

«Семейство мареновые»,

«Семейство масличные, вьюнковые»,

«Семейство пасленовые».

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия. Тест-контроль (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75

6.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Подкласс Ламииды (*Lamiidae*) происходят от древних представителей подкласса розид и представляют эволюционную ветвь, характеризующуюся высокой специализацией сростнолепестного, обычно сростного околоцветника. Этот подкласс объединяет 11 порядков, 51 семейство, около 2400 родов и почти 40000 видов. Жизненные формы - деревья, кустарники, полукустарники, травы очень разнообразного внешнего вида.

Порядок Норичникоцветные (*Scrophulariales*).

Семейство Норичниковые (*Scrophulariaceae*).

Распространение – в областях с умеренным климатом.

Жизненные формы – многолетние травы, кустарники или небольшие древесные растения.

Листья – простые, цельные, часто опушенные.

Стебли – прямостоячие, у основания восходящие, округлые.

Листорасположение очередное, реже супротивное.

Цветки – разнообразны: актиноморфные (коровяк *Verbascum*), практически актиноморфные 4-лопастные, с неравными лопастями и трубкой (вероника *Veronica*), зигоморфные: 2-губые без шпорца (марьянник *Melampyrum*), 2-губые со шпорцем (льнянка *Linaria*).

Формула цветка: * Са₍₅₋₄₎ Со₍₅₋₄₎ А₄ G₍₂₎

Плод – коробочка, раскрывающаяся 2-3 створками, или ореховидный, окруженный остающейся чашечкой.

Семена – с прямым зародышем.

Важнейшие роды: *Digitalis*, *Linaria*, *Veronica*, *Euphrasia*, *Pedicularis*.

Виды: (рис.14.2)

Наперстянка пурпурная (*Digitalis purpurea*),

Льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*),

Вероника дубравная (*Veronica chamaedrys*),

Очанка лекарственная (*Euphrasia officinalis*),

Мытник болотный (*Pedicularis palustris*).



14.2 - Норичниковые и Заразиховые

Мытник (*Pedicularis korolkovii*): 1 – общий вид. Вероника кавказская (*Veronica caucasica*): 2 – общий вид; 3 – венчик с тычинками. Вероника нителистная (*Veronica filifolia*): 4 – коробочка; 5 – семя. Вероника дубравная (*Veronica chamaedrys*): 6 – диаграмма цветка. Лянянка (*Linaria vulgaris*): 7 – общий вид; 8 – диаграмма цветка. Наперстянка (*Digitalis purpurea*): 9 – цветок; 10 – он же в продольном разрезе (видны две тычинки из четырех); 11 – тычинка. Львиный зев (*Antirrhinum majus*): 12 – верхняя губа с тычинками. Норичник (*Scrophularia oldhamii*): 13 – часть соцветия при плодах. Коровяк (*Verbascum nigrum*): 14 – диаграмма цветка. Заразиха (*Orobancha lutea*): 15 – растение, паразитирующее на корнях люцерны

Лекарственное значение:

наперстянка пурпурная используется для получения лекарственных средств регулирующих работу сердечно-сосудистой системы.

Семейство Подорожниковые (*Plantaginaceae*).

Распространение – в областях с умеренным климатом.

Жизненные формы – многолетние или однолетние травы, изредка кустарники.

Листья – собраны в прикорневую розетку, черешковые, широко-овальной формы. Черешки равны по длине пластинке листа, длиннее её или редко короче.

Стебли – прямостоячие, у основания восходящие, округлые. Листорасположение очередное, прикорневая розетка.

Цветки – актиноморфные, обоеполые, в соцветиях головка или колос. Завязь верхняя. Гинецей – ценокарпный.

Формула цветка: * $\text{Ca}_{(4)} \text{Co}_{(4)} \text{A}_4 \text{G}_{(2)}$

Плод – коробочка, раскрывающаяся поперечной щелью, или ореховидный, окруженный остающейся чашечкой.

Семена – с маленьким зародышем и мясистым эндоспермом.

Важнейшие роды: *Plantago*.

Виды:

Подорожник большой (*Plantago májor*) (рис.14.1),

Подорожник ланцетный (*Plantago lanceolata*),

Подорожник блошиный (*Plantago psyllium*).



Рис.14.1 - Подорожник большой

Лекарственное значение:

препараты из подорожника используют в качестве ранозаживляющих, противовоспалительных и противоязвенных средств.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию.

Б. Выполнение лабораторной работы.

Задание 1. Указать систематическое положение сем. *Solanaceae*.

Задание 2. Ознакомиться с типичными представителями сем. *Solanaceae*. Рассмотреть подземную и надземную части растений и записать характеристику морфологических признаков видов в форме таблицы 14.1.

Таблица 14.1

Морфологическая характеристика представителей сем. *Solanaceae*

Название (русское, латинское), систематическое положение вида	Признаки					
	Жиз- ненная форма	Корневая сис- тема и другие подземные органы	Стебли	Листья	Цветок (формула, диаграмма), соцветия	Плоды, семена
<u>1.</u>						

Задание 3. Записать диагностические признаки представителей сем. *Solanaceae* (см. задание 2).

УИРС: определить систематическую принадлежность растения по определителю (индивидуальное задание). Записать ход определения (см. информационный материал лаб. зан. 9). Составить морфологическое описание растения согласно плана (см. описание цветкового растения лаб. зан. 9).

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 15

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РАСТЕНИЙ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫХ: подклассы *LAMIIDAE* (пор. *Lamiales*), *ASTERIDAE*

Цель занятия:

усвоить характерные признаки подклассов *Lamiidae*, *Asteridae*.

Целевые задачи:

закрепить навыки морфологического описания цветковых растений;

научиться определять систематическую принадлежность видов растений подклассов *Lamiidae* (пор. *Lamiales*), *Asteridae*, используя гербарный, консервированный и свежий растительный материал.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Характеристика порядка *Lamiales*. Характеристика семейства *Lamiaceae*, основные представители.

2. Порядки подкласса *Asteridae*. Характеристика порядка *Asterales*.

3. Характеристика семейства *Asteraceae*.

4. Характеристика подсемейств *Asteroideae* (*Tubuliflorae*), *Lactucoideae* (*Liguliflorae*), основные представители.

5. Латинские названия растений: арника горная, бессмертник обыкновенный, девясил высокий, календула лекарственная, левзея сафлоровидная, мать-и-мачеха обыкновенная, одуванчик обыкновенный, полынь горькая, ромашка аптечная, сушеница топяная, цикорий обыкновенный, череда трехраздельная, эхинаcea пурпурная, душица обыкновенная, мята перечная, пустырник пятилопастный, чабрец ползучий, шалфей лекарственный, шлемник байкальский.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 499-501, 514-519.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 182.

3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999 – С. 472.

Дополнительная:

8. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 487-497.

9. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 294-300.

10. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 129-133.

11. Флора Республики Беларусь: медицинское и хозяйственное значение / Карпова В.И. [и др.] в 3-х томах. – Витебск: ВГМУ, 2004.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарные образцы представителей семейств, фиксированные в этаноле цветки.

2. Чашки Петри.

3. Препаровальные иглы.

4. Определители растений.

5. Электронные презентации:

«Семейство астровые»,

«Семейство норичниковые, яснотковые»,

«Формы венчика сложноцветных».

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия. Тест-контроль (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы	10

	(выходной контроль)	
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Порядок Ясноткоцветные *Lamiales* (подкласс *Lamiidae*.)

Семейство Яснотковые *Lamiaceae*, или Губоцветные (*Labiatae*) включает около 200 родов и более 3500 видов.

Распространение – на всех материках, преимущественно в районах сухого теплого климата.

Жизненные формы – травы, полукустарники, кустарники.

Стебель обычно четырехгранный, железисто-опушенный. Листорасположение всегда супротивное.

Листья – простые.

Цветки – определенное число частей околоцветника, усиление зигоморфности на пути специализации к перекрестному энтомофильному опылению. Венчик трубчатый, обычно двугубый, редко одногубый; отгиб венчика может быть четырехчленным (мята).

Формула цветка: $\uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(2+3)} \text{A}_4 \text{G}_{(2)}$

Завязь – 2-х гнездная, оба гнезда разделены ложной перегородкой на 2 камеры.

Соцветие – различного рода тирсы, часто собранные в метелку.

Плод – ценобий, распадается на четыре орешка (эрема).

Важнейшие роды: *Lamium*, *Leonurus*, *Mentha*, *Origanum*, *Phlomis*, *Salvia*, *Scutellaria*, *Stachys*, *Thymus*.

Виды:

Мята перечная (*Mentha piperita*),

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare*),

Майоран (*Origanum majorana*),

Тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris*),

Базилик (*Ocimum basilicum*),

Лаванда (*Lavandula angustifolia*),

Чистец однолетний (*Stachys annua*).

Лекарственное значение:

содержат различные эфирные масла, которые обладают бактерицидными свойствами и широко используются в медицине, косметике и парфюмерии.

Подкласс Астровые (*Asteridae*) – один из самых крупных по количеству видов, составляет высокоспециализированную группу двудольных. Преобладают однолетние и многолетние травы. Венчик всегда сростнолепестный, часто наблюдается функциональная и морфологиче-

ская дифференциация цветков в соцветиях. Завязь нижняя, состоит из двух плодолистиков.

Порядок Астроцветные *Asterales*.

Семейство Астровые (*Asteraceae*), или Сложноцветные (*Compositae*) включает более 90% родов и видов подкласса.

Распространение – на всех континентах, в самых разных местобитаниях.

Жизненная форма – многолетние и однолетние травы, редко кустарники и деревья.

Листья простые, очередные, супротивные либо в прикорневой розетке.

Цветки мелкие, разнообразные по строению. Исходный тип – с актиноморфным венчиком. Часто наблюдается высокая специализация цветков, занимающих определенное положение в соцветии:

Трубчатый: $*Ca_{(0)}Co_{(5)}A_{(5)}G_{(2)}$

Язычковый: $\uparrow Ca_0Co_{(5)}A_{(5)}G_{(2)}$ – обоеполюй, отгиб венчика представлен одним крупным лепестковидным язычком, образованным срастанием всех пяти лепестков.

Ложноязычковый: $\uparrow Ca_0Co_{(0+3)}A_{(0)}G_{(2)}$ – женский, язычок из трех лепестков.

Воронковидные – чаще стерильны.

Названные типы цветков имеют много переходных форм и с разной частотой встречаются в семействе, сочетаясь в различных вариантах.

Чашечка цветка всегда закладывается 5 бугорками, из которых обычно развивается несколько или множество волосков, либо щетинок и превращается в хохолок.

Андроцей – однобратственный, тычинки срастаются пыльниками.

Гинецей – псевдомонокарпный, завязь нижняя.

Плоды – семянки.

Соцветие – корзинка: цветки собраны на широком диске, представляющем собой общее ложе укороченного соцветия, которое может быть вогнутым, плоским или выпуклым с ячеистой, ямчатой или гладкой, голой, либо покрытой пленчатыми чешуйками или щетинками поверхностью. Снаружи корзинка окружена оберткой. Листочки обертки располагаются в 1, 2 или несколько рядов (рис.15.1). Корзинки часто группируются в *агрегатные соцветия* – кисти корзинок, метелки корзинок и т.д.

В зависимости от вида цветков, входящих в корзинку, семейство подразделяется на **2 подсемейства**:

Языкоцветные (Liguliflorae), или латуковые (Lactucoideae) – цветки в корзинке только язычковые:

Кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis*),
Салат, латук посевной (*Lactuca sativa*),
Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*),
Осот полевой (*Sonchus arvensis*),
Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*),
Ястребиночка обыкновенная (*Pilosella officinarum*).

Трубкацветные (Tubuliflorae), или астровые (Asteroideae) –
цветки в корзинке только трубчатые, или в сочетании с краевыми во-
ронковидными либо ложноязычковыми:

Левзея сафлоровидная (*Raponticum carthamoides*),
Василек синий (*Centaurea cyanus*),
Мать - и - мачеха (*Tussilago farfara*),
Календула лекарственная (*Caléndula officinális*),
Полынь горькая (*Artemisia absínthium*),
Ромашка аптечная (*Matricária chamomílla*),
Тысячелистник обыкновенный (*Achilléa millefólium*),
Черёда трехраздельная (*Bídens tripartíta*),
Эхинацея пурпурная (*Echinacéa purpúrea*).

Важнейшие роды – *Achillea, Arctium, Artemisia, Bidens, Car-*
duus, Centaurea, Cirsium, Matricaria, Scorzonera, Senecio, Solidago, Son-
***chus, Tanacetum, Taraxacum, Tussilago*.**

Лекарственное значение:

у большинства представителей в вегетативных органах имеются
млечники и характерно наличие запасного углевода инулина.



Рис. 15.1 – Корзинка сложноцветных

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию.

Б. Выполнение лабораторной работы.

Задание 1. записать систематическое положение семейства
Lamiaceae.

Задание 2. Ознакомиться с типичными представителями семей-
ства *Lamiaceae*. Рассмотреть подземную и надземную части растений и

составить сравнительную характеристику морфологических признаков видов в форме таблицы 15.1.

Таблица 15.1

Морфологическая характеристика представителей сем. *Lamiaceae*

Название (русское, латинское), системати- ческое по- ложение ви- да	Признаки					
	Жизнен- ная фор- ма	Корневая система и другие под- земные ор- ганы	Стебли	Листья	Цветок (формула, диаграм- ма), соцвет- ия	Плоды, семена
<u>1.</u>						

Задание 3. Записать диагностические признаки представителей сем. *Lamiaceae* (см. задание 2).

УИРС: определить систематическую принадлежность растения по определителю (индивидуальное задание). Записать ход определения (см. информационный материал лаб. зан. 9). Составить морфологическое описание растения согласно плана (см. описание цветкового растения лаб. зан. 9).

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 16

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РАСТЕНИЙ КЛАССА ОДНОДОЛЬНЫХ: подклассы *ALISMATIDAE, LILIIDAE, ARECIDAE*

Цель занятия:

усвоить характерные признаки подклассов *Alismatidae, Liliidae, Arecidae*.

Целевые задачи:

закрепить навыки морфологического описания цветковых растений;

научиться определять систематическую принадлежность видов растений подклассов *Alismatidae, Liliidae, Arecidae*, используя гербарный, консервированный и свежий растительный материал.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Отличительные признаки растений класса однодольные от класса двудольные: жизненные формы, строение вегетативных и генеративных органов.

2. Подклассы однодольных растений. Отличительные признаки представителей подклассов *Alismatidae*, *Liliidae*, *Arecidae* с оценкой их эволюционной продвинутости. Характеристика подклассов *Alismatidae*, *Liliidae*, *Arecidae*.

3. Порядки подклассов *Alismatidae*, *Liliidae*, *Arecidae*. Характеристика порядков *Alismatales*, *Liliales*, *Asparagales*, *Orchidales*, *Amarillidales*, *Arales*, *Poales*, *Cyperales*.

4. Характеристика семейств: *Alismataceae*, *Orchidaceae*, *Alliaceae*, *Asparagaceae*, *Convallariaceae*, *Melanthiaceae*, *Liliaceae*, *Iridaceae*, *Araceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, основные представители семейств.

5. Латинские названия растений: аир болотный, душистый колокол обыкновенный, касатик бледный, кукуруза обыкновенная, купена лекарственная, ландыш майский, лук посевной, любка двулистная, овес посевной, пальчатокоренник Фукса, пшеница обыкновенная, пырей ползучий, спаржа обыкновенная, чемерица Лобеля, ятрышник шлемовидный.

ЛИТЕРАТУРА:

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 519-546.

2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П. Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 182.

3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999. – С. 472.

Дополнительная:

4. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 497-525.

5. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 300-315.

6. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 133-142.

7. Флора Республики Беларусь: медицинское и хозяйственное значение / Карпова В.И. [и др.] в 3-х томах. – Витебск: ВГМУ, 2004.

8. Флора Беларуси. Сосудистые растения. В 6 т. Т.2. *Liliopsida* / Д.И. Третьяков [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2013. – С.447.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарные образцы представителей семейств, фиксированные в спирте цветки.

2. Чашки Петри.

3. Препаровальные иглы.

4. Определители растений.

5. Электронные презентации:

«Семейство лилейные»,

«Семейство мятликовые»,

«Семейство ароидные»,

«Семейство амариллисовые, ситниковые, касатиковые».

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия. Тест-контроль (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого 135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Класс Однодольные (*Monocotyledoneae*, или *Liliopsida*). Представители – травянистые, иногда древовидные растения (например, пальмы). Корневая система мочковатая. Листья чаще влагалищные, простые, цельнокрайние, жилкование параллельное или дуговое. Цветки 3-членные, редко 4- или 2-членные (рис.16.1). Зародыш семени с одной семядолей.

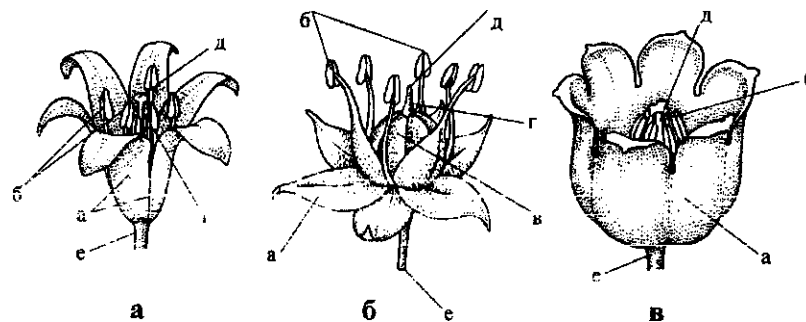


Рис. 16.1 – Общий вид типичных цветков однодольных:

а – гусиный лук желтый *Gagea lutea* (сем. Liliaceae), б – лук репчатый *Allium cepa* (сем. Alliaceae), в – ландыш майский *Convallaria majalis* (сем. Convallariaceae): а – околоцветник, б – тычинки, в – завязь, г – столбик, д – рыльце, е – цветоножка

Подкласс Алисматиды (*Alismatidae*) содержит 11 порядков, 14 семейств, около 165 родов и 500 видов, представленных водными или болотными травами. Характеризуется наличием признаков разной степени эволюционного развития: от очень примитивных (апокарпный гинецей, ксилема из трахеид) до высоко специализированных (семена лишены эндосперма, вторичный переход к водному образу жизни).

Порядок Частухоцветные (*Alismatales*).

Семейство Частуховые (*Alismataceae*).

Важнейшие роды: *Alisma*, *Sagittaria*.

Виды:

Частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica*),

Стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*).

Порядок Сусакоцветные (*Butomales*).

Семейство Сусаковые (*Butomaceae*).

Важнейший род: *Butomus*.

Вид:

Сусак зонтичный (*Butomus umbellatus*).

Подкласс лилейные (*Liliidae*) содержит 21 порядок, 96 семейств, около 2700 родов и 56000 видов. Среди представителей подкласса имеются растения как относительно примитивные (сем-во мелантиевые), так и очень высокоспециализированные, (сем-ва орхидные и мятликовые).

Порядок Лилиецветные (*Liliales*).

Семейство Лилейные (*Liliaceae*).

Распространение – представители семейства распространены почти по всему земному шару.

Жизненные формы – многолетние травянистые растения с корневищами, луковицами и клубнелуковицами.

Подземные органы – корневища или луковицы с втягивающимися (контрактивными) корнями.

Листья – простые, цельные, без прилистников, ланцетные или линейные, с параллельным, дуговым жилкованием. В пазухах листьев могут образовываться выводковые луковички.

Стебли – надземные облиственные или только цветоносы (цветочные стрелки). Листорасположение очередное или прикорневая розетка.

Цветки – обоеполые, одиночные или собраны в верхушечные кисти. Околоцветник простой (венчиковидный), актиноморфный (рис.16.1-А). Завязь верхняя. Гинецей ценокарпный.

Формула цветка: $*P_{3+3} A_{3+3} \underline{G}_{(3)}$

Плод – вскрывающаяся коробочка.

Семена – с эндоспермом.

Важнейшие роды: *Lilium*, *Fritillaria*, *Gagea*, *Tulipa*.

Виды:

Лилия тигровая (*Lilium tigrinum*),

Гусиный лук желтый (*Gagea lutea*),

Тюльпан лесной (*Tulipa sylvestris*),

Безвременник осенний (*Colchicum autumnale*).

Лекарственное значение:

луковицы богаты сахарами и крахмалом.

Порядок Амариллисоцветные (*Amarillidales*).

Семейство Луковые (*Alliaceae*).

Распространение – на всех континентах, но большинство произрастает в умеренных областях северного полушария.

Жизненные формы – многолетние травянистые луковичные или корневищные растения.

Подземные органы – у луковиц имеются втягивающиеся, (контрактильные) корни.

Листья – трубчатые, линейные, ланцетные, простые, сидячие, с параллельным или дуговым жилкованием.

Стебли – укороченные, цветоносные стрелки. Листорасположение очередное.

Цветки – обоеполые, околоцветник простой, венчиковидный, актиноморфный, соцветие простой зонтик (рис.16.1.б).

Формула цветка: $*P_{3+3} A_{3+3} \underline{G}_{(3)}$. Завязь верхняя. Гинецей ценокарпный.

Плод – вскрывающаяся коробочка.

Важнейший род: *Allium*.

Виды:

Лук репчатый (*Allium cepa*),

Лук посевной (чеснок) (*Allium sativum*),

Медвежий лук, черемша (*Allium ursinum*).

Лекарственное значение:

все виды содержат большое количество витаминов В₁, В₂ и С, эфирные масла, гликозиды, фитонциды. Эфирное масло растений семейства луковые обладает выраженным бактерицидным действием.

Порядок Спаржецветные (*Asparagales*).

Семейство Спаржевые (*Asparagaceae*).

Важнейший род: *Asparagus*.

Вид:

Спаржа лекарственная (*Asparágus officinális*).

Лекарственное значение:

сочные молодые побеги спаржи содержат аспарагин и крахмал.

В медицине используются надземные части растения при заболеваниях почек, сердца, мочевого пузыря.

Семейство Ландышевые (*Convallariaceae*).

Важнейшие роды: *Convallaria*, *Polygonatum*, *Maianthemum*.

Виды:

Ландыш майский (*Convallaria majalis* (рис.16.1.в)),

Купена душистая (лекарственная) (*Polygonátum odoratum*),

Купена многоцветковая (*Polygonátum multiflórum*),

Майник двулистный (*Maiánthemum bifólium*).

Лекарственное значение:

сердечные гликозиды ландыша нормализуют сердечную деятельность и кровообращение, оказывают общее успокаивающее действие.

Порядок Орхидоцветные (*Orchidales*).

Семейство Орхидные (*Orchidaceae*).

Важнейшие роды: *Orchis*, *Cypripedium*, *Platanthera*, *Listera*, *Dactylorhiza*.

Виды:

Ятрышник шлемоносный (*Órchis militáris*),

Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*),

Любка двулистная (*Platanthéra bifólia*),

Пальчатокорённый Фукса (*Dactylorhiza Fuchsii*).

Лекарственное значение:

Мясистые корнеклубни некоторых орхидей (например, пальчатокорённого крапчатого — (*Dactylorhiza maculata*), любки двулистной (*Platanthera bifolia*)) содержат крахмал и применяются в медицине под наименованием клубней сапеа как обволакивающее средство и для питания ослабленных больных.

Порядок Осокоцветные (*Cyperales*)

Семейство Осоковые (*Cyperaceae*)

Распространение – на всех континентах в местах с высокой степенью увлажнения.

Жизненные формы – многолетние травянистые корневищные растения.

Листья – простые, узколанцетные или линейные, трехгранные с длинными влагалищами, параллельным жилкованием. Листовая пластинка шероховатая т.к. покрыта мелкими, крепкими, обращенными вниз зубчиками.

Стебли – в большинстве трехгранные, могут быть и округлые. Листорасположение очередное.

Цветки – мелкие, невзрачные, обоеполые или однополые, околоцветник простой, редуцирован до чешуй или щетинок. Женские цветки заключены в мешочек – прицветник, срастающийся краями в колбовидное образование, открытое сверху. Завязь верхняя. Гинецей псевдомонокарпный.

Формула цветка: $*P_6A_3G_{(3) \text{ или } (1)}$ или $*P_0A_3G_0$ и $*P_0A_0G_{(3) \text{ или } (1)}$

Соцветия – колосовидные, метельчатые, зонтиковидные или кистевидные.

Плод – мешочек.

Важнейшие роды: *Cyperus*, *Carex*, *Eriophorum*, *Scirpus* (рис.16.2).

Виды:

Осока острая (*Carex acuta*),

Пушица узколистная (*Eriophorum angustifolium*),

Камыш лесной (*Scirpus sylvaticus*),

Лекарственное значение:

лекарственным сырьём осоки парвской служит трава, которая обладает артерио- и венодилатирующими, кровоостанавливающими свойствами, применяется для стимулирования родовой деятельности.

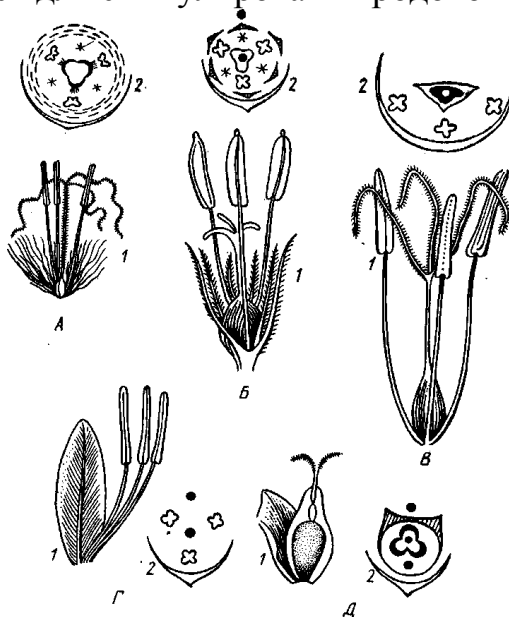


Рис. 16.2 – Цветки сем. осоковых (*Cyperaceae*). А – пушица (*Eryophorum*); Б – камыш (*Scirpus*); В – сыть (*Cyperus*); Г – Д – осока (*Carex*): 1 – общий вид, 2 – диаграмма цветка

Порядок – Мятликоцветные (*Poales*).

Семейство - Мятликовые (*Poaceae*) или злаки (*Gramíneae*).

Распространение – повсеместно.

Жизненные формы – одно-, многолетние травы. Древовидные представители - род бамбук.

Подземные органы – у однолетних растений корневая система мочковатая, у многолетних растений корневища различного вида.

Листья – очередные, разделены на незамкнутое или замкнутое листовое влагалище и линейную, шиловидную или ланцетную пластинку с параллельным жилкованием.

Стебли – соломина, выполненные в узлах и полые в междоузлиях.

Цветки – обоеполые, реже раздельнополые (растения однодомные - кукуруза), околоцветник редуцирован до 2-х лодикул (рис. 16.4.). Флоральная единица - колосок (рис 16.3). Колоски собраны в колосовидные, метельчатые или султановидные соцветия.

Формула цветка: $\uparrow P_2 A_3 G_{(3)} \text{ или } (1)$

Плод – зерновка.

Важнейшие роды: *Poa*, *Zéa*, *Oryza*, *Avéna*, *Elytrigia*, *Anthoxánthum*.

Виды:

Кукуруза обыкновенная (*Zéa máys*),

Овёс посевной (*Avéna satíva*),

Пырей ползучий (*Elytrigia répens*),

Мятлик луговой (*Poa praténsis*),

Душистый колосок обыкновенный (*Anthoxánthum odoratum*),

Ежа сборная (*Dáctylis glomeráta*),

Рожь посевная (*Secále cereále*),

Пшеница обыкновенная (*Triticum vulgare*).

Лекарственное значение:

столбики с рыльцами кукурузы, обладают выраженными желчегонными свойствами, кукурузное масло снижает уровень холестерина в крови, назначается при дефиците в организме витамина Е. Слизистые настои овса применяются при гастритах, язвенной болезни желудка и других желудочно – кишечных заболеваниях. Зерновки ячменя используются как источник солода. Солодовый экстракт применяется при бронхитах, его пьют при нарушениях обмена веществ, выражающихся в появлении кожных сыпей, фурункулов.

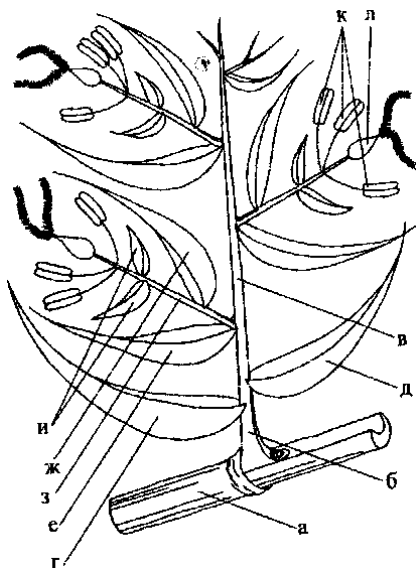


Рис. 16.3. Схема строения трехцветкового колоска злаков:
а – ось соцветия,
б – ножка колоска,
в – ось колоска,
г – нижняя колосковая чешуя,
д – верхняя колосковая чешуя,
е – нижняя цветковая чешуя,
ж – верхняя цветковая чешуя,
з – боковая ветвь оси колоска,
и – лодикулы,
к – тычинки,
л – завязь с рыльцевыми ветвями (перистоопушенными долями рыльца).

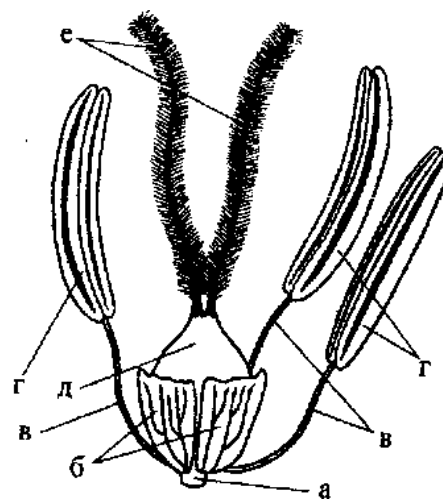


Рис. 16.4. Схема строения наиболее типичного цветка злаков:
а – ось цветка (цветоножка),
б – лодикулы (цветковые пленки),
в – тычиночные нити (филаменты),
г – пыльники,
д – завязь,
е – рыльцевые ветви (опушенные доли сидячего рыльца).

Подкласс Арециды (*Arecidae*) включает 4 порядка, наиболее известными из которых являются порядки *Arecales* и *Arales*. Характерно упрощение цветка, образование сложных соцветий, имеющих кроющий лист – покрывало. Наблюдается переход к вторично древесным формам (пальмы), к эпифитному (ароидные) и свободно плавающему образу жизни (рясковые).

Порядок Пальмоцветные (*Arecales*)

Семейство Пальмовые (*Arecaceae*)

Важнейшие роды: *Cocos*, *Phoenix*.

Виды:

Кокосовая пальма (*Cocos nucifera*),

Финиковая пальма (*Phoenix dactylifera*).

Порядок Аронникоцветные (*Arales*)

Семейство Аронниковые (*Araceae*)

Важнейшие роды: *Acorus*, *Calla*.

Виды:

Аир болотный (*Acorus calamus*),

Белокрыльник болотный (*Calla palustris*).

Лекарственное значение:

корневище аира болотного содержат до 5 % эфирного масла, обладает желчегонным, противоязвенным, противовоспалительным и спазмолитическим действием. Применяется при заболеваниях желудочно – кишечного тракта.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Указать систематическое положение сем-в *Convallariaceae*, *Poaceae*.

Задание 2. Ознакомиться с типичными представителями семейств *Convallariaceae*, *Poaceae*. Рассмотреть подземную и надземную части растений и составить сравнительную характеристику морфологических признаков видов в форме таблицы 16.1.

Таблица 16.1

**Морфологическая характеристика представителей
сем-в *Convallariaceae*, *Poaceae***

Название (русское, латинское), систематическое положение вида	Признаки					
	Жиз- ненная форма	Корневая сис- тема и другие подземные органы	Стебли	Листья	Цветок (формула, диаграм- ма), соцвет- ия	Плоды, семена
<u>1.</u>						

Задание 3. Записать диагностические признаки представителей сем-в *Convallariaceae*, *Poaceae* (см. задание 2).

УИРС: определить систематическую принадлежность растения по определителю (индивидуальное задание). Записать ход определения (см. информационный материал лаб. зан. 9). Составить морфологическое описание растения согласно плана (см. описание цветкового растения лаб. зан. 9).

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

ОСНОВЫ БОТАНИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Цель занятия: изучить основные понятия ботанической географии.

Целевые задачи:

1. Усвоить основные понятия фитоценологии.
2. Ознакомиться с методологией составления геоботанических описаний

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Жизненные формы растений как способ адаптации к окружающей среде. Классификации жизненных форм растений К. Раункиера и Г. Серебрякова.
2. Типы ареалов.
3. Понятие о флоре.
4. Понятие о растительности.
5. Фитоценозы. Количественные характеристики фитоценоза и методы их изучения: обилие, проективное покрытие, плотность.
6. Методология составления геоботанических описаний.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко, В.И. Дорофеев / под ред. Р.В. Камелина. – 3 изд., испр. и доп. - СПб.: СпецЛит, 2008. – С. 548-602.
2. Пособие для подготовки ко всем видам контроля по фармацевтической ботанике для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, [и др.]; под общ. ред. Н. П.Кузнецовой. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 182.
3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова – Минск: изд-во ДизайнПРО, 1999. – 472 с.
4. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Под ред. А.И. Толмачева. – М., 1980. - 341 с.

Дополнительная:

5. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. Р.В. Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – С. 526-586.
6. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для фармац. институтов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко; под ред. И.В. Грушвицкого. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 316-349.
7. Фармацевтическая ботаника: учеб. пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.С. Гурина [и др.]; под общей ред. Н.С. Гуриной. – Витебск: изд-во ВГМУ, 2003. – С. 142-155.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Гербарий лесных растений.

1. Определители растений.

ХРОНОКАРТА ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Этапы занятий	Время (мин.)
1.	Организационная часть (проверка посещаемости, заполнение журнала)	1
2.	Вводная часть (тема, цель, задачи занятия)	2
3.	Обсуждение основных вопросов темы занятия. Тест-контроль (входной контроль)	40
4.	Пояснение к лабораторному занятию	5
5.	Самостоятельная работа студентов	75
6.	Контроль выполнения и оформления работы (выходной контроль)	10
7.	Объявление задания к следующему занятию	2

Итого

135

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Морфо-экологические адаптации, *жизненные формы* отражают приспособленность растений к условиям произрастания. К. Раункиер в качестве основы для их классификации выбрал положение почек возобновления по отношению к поверхности почвы в течение неблагоприятного времени года. В соответствии с этим все растения подразделены на пять типов (рис. 17.1).



Рис. 17.1 – Жизненные формы растений по Раункиеру:

1 - фанерофит 2 - хамефит, 3 - гемикриптофиты, 4 - геофиты,
5 - терофит

Процентное распределение видов растений по этим пяти основным группам жизненных форм в различных фитоценозах носит название спектра. Спектры жизненных форм - отражение климатических условий:

- для фитоценозов Средиземноморской области характерна высокая численность однолетников (30-35% видового состава),
- для тропических областей – деревьев, лиан, эпифитов,
- в Северной и Средней Европе, Сибири – резкое преобладание гемикриптофитов,
- в тундре – хамефитов.

Ареал – это часть земной поверхности (или акватории), в пределах которой встречается какой-либо вид или другая таксономическая группа (род, семейство). Виды ареалов:

- *сплошной ареал* - вид произрастает на площади, ограничиваемой одной замкнутой линией;
- *дизъюнктивные* ареалы, не образуют единой ограниченной территории;
- *эксклавы* - помимо главного ареала имеется несколько удаленных фрагментов.

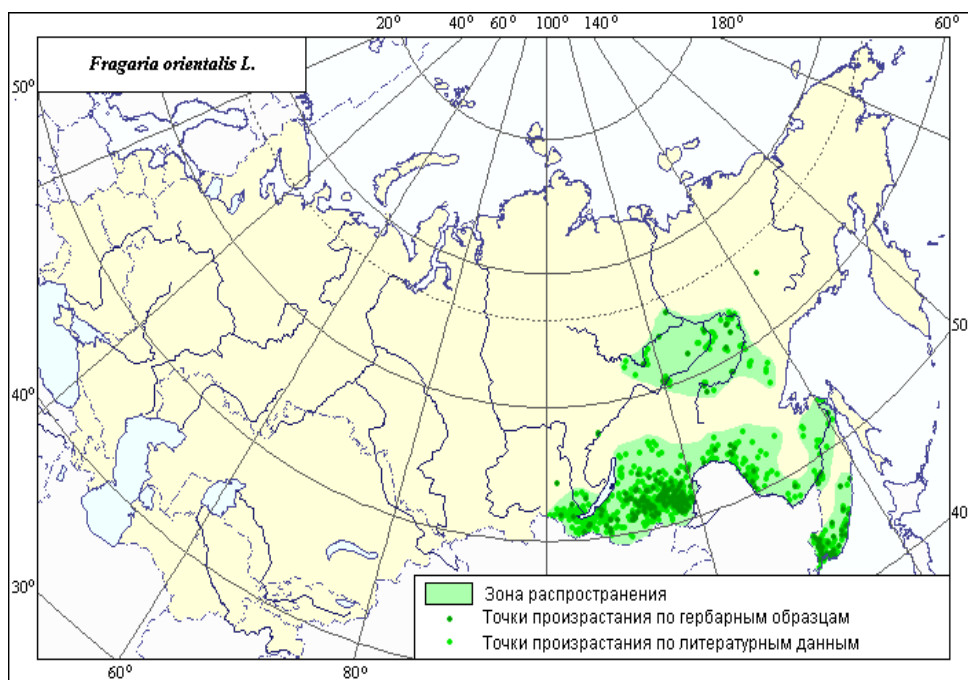


Рис. 17.2 – Дизъюнктивный ареал земляники восточной.

Фитоценоз – растительное сообщество, существующее в пределах одного местообитания, характеризуется относительной однородностью видового состава, определённой структурой и системой взаимоотношений растений друг с другом и с внешней средой.

Термин предложен польским ботаником И.К.Пачоским в 1915 году. Фитоценозы изучает **фитоценология** (*геоботаника*). Фитоценоз – ведущий элемент биогеоценоза, так как трансформирует первичный экотоп в биотоп, создавая среду обитания для других организмов, а также является первым звеном в круговороте веществ и энергии. Элементы фитоценоза – *ценопопуляции*, совокупности особей одного вида в границах фитоценоза. Признаки фитоценоза:

- 1) видовой (флористический) состав;
- 2) количественные отношения между растениями, которые определяются разной степенью участия (обилием) различных видов;
- 3) вертикальное и горизонтальное расчленение фитоценоза;
- 4) характер местообитания (среда обитания фитоценоза).

Наиболее доступный **метод изучения наземных фитоценозов** – *метод пробных площадей*, специально выделенных участков прямоугольной формы, которые закладываются в пределах фитоценоза таким образом, чтобы охватить наиболее типичный его участок. Размер пробной площади должен быть достаточен для выявления его флористического состава: 100м², 200 м² и больше.

На пробных площадях проводят *геоботаническое описание* – один из способов изучения растительности и изучают флористический состав, общую численность, массу растений и количественные соотношения между видами, состояние особей каждого вида («жизненность»), пространственное (вертикальное и горизонтальное) распределение растений и структурные части фитоценоза. Для оценки всех этих признаков пользуются количественными показателями, что облегчает сравнение фитоценозов между собой. Результаты описания заносят в специальный бланк, где отмечают:

- **географическое положение**;
- **условия увлажнения** (атмосферное, грунтовыми водами, проточное, застойное, наличие стока на склонах);
- **положение в рельефе** (на водоразделе или на склоне);
- **экспозицию и крутизну склона** (в градусах);
- **название растительной ассоциации**. Название растительной ассоциации даётся по доминирующим видам каждого яруса (пример: ельник кисличный).

Разработаны специальные бланки описаний:

Бланк геоботанического описания лесного фитоценоза

Описание № _____ Дата: «__» _____ 20__ г.
Величина пробной площади _____
Название ассоциации _____
Географическое положение _____
Общий характер рельефа _____
Экспозиция _____
Условия увлажнения _____

Почва _____
 Аспект _____
 Мёртвая подстилка (состав, мощность) _____
 Размер и форма пробной площадки _____
 Формула состава древостоя: _____

№	Вид растения семейство	Ярус	Обилие	Проективное покрытие в %	Фенофаза

Травяно-кустарничковый ярус

№	Семейство	Вид	Обилие	Проективное покрытие в %	Фенофаза	Характер размеще- ния

Для *лесного фитоценоза* дается характеристика ярусов, перечень господствующих видов, высота, сомкнутость каждого яруса.

Формула древостоя – доля участия древесных пород на 10 стволов: 8С2Д (8 сосен, 2 дуба), 5Д2Лп2Кл1Ос (5 дубов, 2 липы, 2 клёна, 1 осина).

Бланк геоботанического описания травянистого растительного сообщества

Описание № _____ Дата: «__» _____ 20__ г.
 Величина пробной площади _____
 Географическое положение _____
 Общий характер рельефа _____
 Микрорельеф _____
 Экспозиция _____
 Почва (название) _____
 Окружение _____
 Аспект сообщества _____

Характеристику травяного покрова на лугу начинают с определения общего проективного покрытия. При описании травостоя последовательно характеризуют группы злаков, бобовых, осоковых и разнотравья. Для каждого вида определяют высоту, обилие (по шкале Друде), проективное покрытие фенофазу, жизненность.

Обилие – это численность растений по глазомерной оценке в баллах.

Таблица 17.1

Шкала оценок обилия по Друде

Балл	Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия	Среднее наименьшее расстояние между особями, см	Проективное покрытие, %
0	Sol (solitariae)	Единично	Не более 150	Менее 10
1	Sp (sparsae)	Рассеянно	100 – 150	30 – 10
2	Cop 1 (copiosae 1)	Довольно обильно	40 – 100	50 – 30
3	Cop 2 (copiosae 2)	Обильно	20 – 40	70 – 50
4	Cop 3 (copiosae 3)	Очень обильно	Не более 20	90 – 70
5	Soc (sociales)	растения смыкаются своими надземными частями, составляют чистую заросль, образуют основной фон растительности.		

Таблица 17.2

Фенологическая фаза – стадия в сезонном развитии организма:

Фенофаза	Характеристика	Буквенное обозначение	Условное обозначение
Вегетация до цветения	Растение только вегетирует, находится в стадии розетки, начинает давать стебель	Вег.	–
Бутонизация	Растение выбросило стебель или стрелку и имеет бутоны	Бут.	^
Начало цветения (спороношения)	Растение в фазе расцветания, появляются первые цветки	Зацв.)
Полное цветение (спороношение)	Растение в полном цвету	Цв.	0
Отцветание (конец спороношения)	Растение в фазе отцветания	Отцв.	(
Плодоношение (созревание спор)	Семена еще не созрели и не высыпались	Пл.	+
Осыпание семян	Семена созрели и высыпаются	Ос.	#
Вторичная вегетация	Растение вегетирует после цветения и высыпания семян	Вт. вег.	~
Отмирание	Надземные побеги отмирают	Отм.	V
Мертвые побеги	Надземные побеги мертвы	М.	X

Проективное покрытие – один из основных показателей обилия в фитоценологии, относительная площадь проекции отдельных видов (или их групп) фитоценоза на поверхность почвы, может определяться в количественных или в балльных величинах. Для установления проективного покрытия применяют ряд методов:

1. *Сеточка Раменского* - небольшая пластинка, в которой вырезано прямоугольное отверстие размером 2х5 или 3х7,5 см (рис.17.3). Отверстие разделено на 10 квадратов по 1 или 1,5 см² каждая.

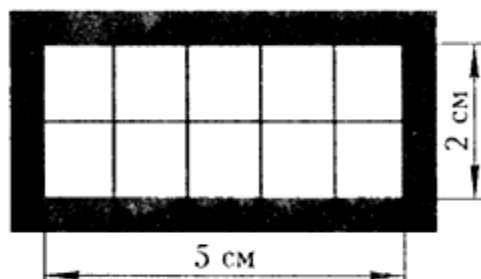


Рис.17.3 – Сеточка Раменского.

Рассматривая травостой через нее, определяют, сколько ячеек приходится на проекцию растительности и сколько на неприкрытую, сквозящую через травостой поверхность почвы. Учет проводят не менее 10 раз в разных местах пробной площади и устанавливают среднее значение проективного покрытия. Помогают в этом разработанные эталоны проективного покрытия (рис.17.4).

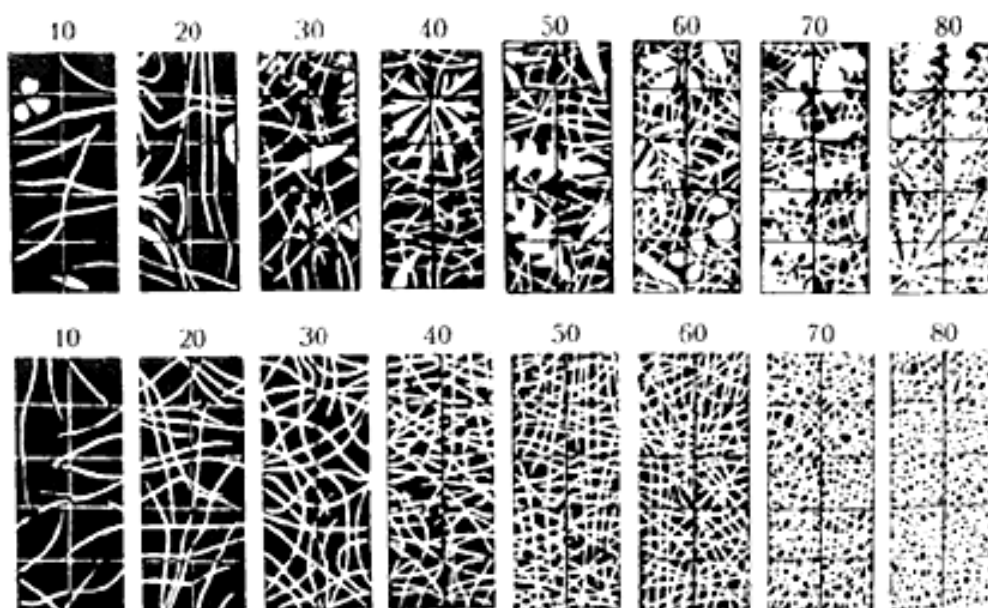


Рис.17.4 – Эталоны градаций проективного покрытия травостоя, рассматриваемого в сетку Раменского (%)

2. *Определение на глаз.* Проективное покрытие можно определять по визуальной шкале с 10 градациями: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100%. Глаз человека вполне может определить степень проективного покрытия с точностью 10%.

3. Для менее точных измерений применяют балльные шкалы проективного покрытия: к примеру, *шкала Браун-Бланке* (1 балл - до 5%, 2 - 5-25%, 3 - 25-50%, 4 - 50-75% и 5 - 75-100%).

Аспект сообщества – это внешний вид фитоценоза. Название аспекта даётся по окраске доминирующих видов. Например: аспект жёлтый, вызванный массовым цветением лютика едкого или аспект зеленый с белыми пятнами цветущего майника.

Ярус – структурная часть вертикального строения фитоценоза. Отсчёт ярусов идёт сверху, т.е. наиболее высокие растения относятся к первому ярусу. Четкая ярусность на лугах встречается крайне редко.

Характер размещения – равномерно, группами, рассеянно, редкими скоплениями с примесью особей других видов и т. д.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию (устный опрос или тестовый контроль).

Б. Порядок выполнения лабораторной работы.

Задание 1. Изучить жизненные формы лесных растений.

Рассмотреть гербарные образцы коллекции лесных растений, обратить внимание на степень одревеснения побегов, определить, где находится точка возобновления у каждого вида, установить к какому типу жизненной формы по К. Раункиеру они относятся. Результаты внести в таблицу 17.3.

Таблица 17.3

Жизненные формы растений

Название вида	Расположение точки возобновления	Жизненная форма по К.Раункиеру
1.		
2.		

Задание 2. Установить типы ареалов лекарственных растений.

В «Атласе ареалов и ресурсов лекарственных растений» рассмотреть карты распространения 5-ти видов, указанных преподавателем. Обратить внимание на размер ареала, наличие форпостов и анклавов, дизъюнкций, приуроченность к определенной географической зоне. Выводы записать.

УИРС. Провести геоботанический анализ лесного фитоценоза.

Ситуационная задача: на летней учебно-полевой практике студентами проведено геоботаническое изучение смешанного леса методом пробных площадок. В качестве пробной площади выбран характерный участок 20x20 м. Описание провели рамочным методом, с описанием проективного покрытия, исследовано и описано восемь точек, результаты представлены в таблицах.

Ознакомиться с содержанием таблиц. Установить и записать название данной растительной ассоциации, растение древесного яруса – эдификатор сообщества. Подсчитать обилие выявленных на пробной площади видов. Пользуясь определителями и различными учебными пособиями заполнить форму геоботанического описания (табл. 17.5).

Таблица 17.5

Геоботаническое описание лесного фитоценоза

Название вида	Ярус	Фенофаза	Жизненная форма	Обилие
1.				
2.				

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

Объявление задания к следующему занятию.

Лабораторное занятие 18

ЗАЧЕТ

Цель занятия:

оценить теоретические знания и практические навыки по систематике цветковых растений.

Целевые задачи:

закрепить навыки определения диагностических признаков цветковых растений.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

см. лабораторные занятия № 9-17

ЛИТЕРАТУРА

см. лабораторные занятия № 9-17

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

11. Гербарий растений.

12. Компьютерное обеспечение.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Компьютерное тестирование (база тестовых заданий по темам 9-17).

Б. Установление систематической принадлежности растений.

СПИСОК ВИДОВ РАСТЕНИЙ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

ОТДЕЛ PINOPHYTA

Пор. Кипарисовые - Cupressales

Семейство Cupressaceae

1. Можжевельник обыкновенный – *Juníperus commúnis*

ОТДЕЛ MAGNOLIOPHYTA

Пор. Лютиковые - Ranunculales

Сем. Барбарисовые – Berberidaceae

2. Барбарис обыкновенный – *Bérberis vulgáris*

Сем Лютиковые – Ranunculaceae

3. Аконит ядовитый – *Aconítum napéllus*
4. Горицвет весенний – *Adónis vernális*
5. Живокость высокая – *Delphínium elátum*

Пор. Маковые - Papaverales

Сем. Маковые – Papaveraceae

6. Маклея сердцевидная – *Macléaya cordáta*
7. Мачок желтый – *Gláucium flavum*
8. Чистотел большой – *Chelidónium május*

Пор. Пионовые - Paeoniales

Сем. Пионовые – Paeoniaceae

9. Пион уклоняющийся – *Paeónia anomála*

Пор. Гвоздичные – Caryophyllales

Сем. Гвоздичные – Caryophyllaceae

10. Мыльнянка лекарственная – *Saponária officinális*

Пор. Гречишные – Polygonales

Сем. Гречишные – Polygonaceae

11. Горец змеиный – *Polýgonum bistórta*
12. Горец перечный – *Polýgonum hydró Piper*
13. Горец почечуйный – *Polýgonum persicária*
14. Горец птичий – *Polýgonum aviculáre*
15. Ревень тангутский – *Rhéum palmátum*
16. Щавель конский – *Rúmex confértus*

Пор. Бадьяновые - Illiciales

Сем. Лимонниковые – Schisandraceae

17. Лимонник китайский – *Schisándra chinénsis*

Пор. Буковые - Fagales

Сем. Буковые – Fagaceae

18. Дуб черешчатый – *Quércus róbur*

Сем. Березовые – Betulaceae

19. Береза пониклая – *Bétula péndula*
20. Ольха серая – *Álnus incána*

21. Ольха черная – *Álnus glutinósa*
Пор. Чайные – Theales
Сем.Зверобойные – Hypericáceae
22. Зверобой четырехгранный – *Hypericum quandrángulum*
23. Зверобой продырявленный – *Hypericum perforátum*
Пор. Фиалковые – Violales
Сем. Фиалковые – Violáceae
24. Фиалка полевая – *Víola arvénsis*
25. Фиалка трехцветная – *Víola trícolor*
Пор. Тыквенные – Cucurbitales
Сем. Тыквенные – Cucurbitáceae
26. Тыква обыкновенная – *Cucúrbita répo*
Пор. Каперсовые – Capparales
Сем. Капустные – Brassicáceae
27. Горчица сарептская – *Brássica júncea*
28. Желтушник левкойный – *Erýsimum cheiranthoídes*
29. Икотник серо-зеленый – *Bertéroa incána*
30. Пастушья сумка – *Capsélla búrsa-pastóris*
Пор. Вересковые - Ericales
Сем. Вересковые – Ericáceae
31. Багульник болотный – *Lédum palústre*
32. Вереск обыкновенный – *Callúna vulgáris*
33. Толокнянка обыкновенная – *Arctostáphylos úva-úrsi*
Сем. Брусничные – Vacciniáceae
34. Брусника обыкновенная – *Vaccínium vítis-idáea*
35. Клюква болотная – *Oxycóccus palústris*
36. Черника обыкновенная – *Vaccínium mýrtillus*
Пор. Первоцветные - Primulales
Сем. Первоцветные – Primuláceae
37. Первоцвет весенний – *Prímula véris*
Пор. Мальвовые – Malvales
Сем. Мальвовые – Malváceae
38. Алтей лекарственный – *Altháea officinális*
Пор. Крапивные – Urticales
Сем. Крапивные – Urticáceae
39. Крапива двудомная – *Úrtica díbica*
40. Крапива жгучая – *Úrtica úrens*
Пор. Камнеломковые – Saxifragales
Сем. Камнеломковые – Saxifragáceae
41. Бадан толстолистный – *Bergénia crassifólia*
Сем. Крыжовниковые – Grossulariáceae
42. Смородина черная – *Ríbes nígrum*
43. Крыжовник обыкновенный – *Grossulária reclináta*

Сем. Толстянковые – Crassuláceae

44. Родиола розовая – *Rhodióla rósea*

Пор. Розоцветные - Rosales

Сем. Розоцветные – Rosáceae

45. Арония черноплодная – *Arónia melanocárpa*
46. Боярышник кроваво-красный – *Crataegus sangúinea*
47. Земляника лесная – *Fragária vésca*
48. Кровохлебка лекарственная – *Sanguisórba officinális*
49. Лапчатка прямостоячая – *Potentílla erécta*
50. Малина обыкновенная – *Rúbus idéaeus*
51. Манжетка блестящая – *Alchemílla mícans*
52. Рябина обыкновенная – *Sórbus aucupária*
53. Сабельник болотный – *Cómarum palústre*
54. Таволга вязолистная – *Filipéndula ulmária*
55. Черемуха обыкновенная – *Pádus racemósa*
56. Шиповник коричный – *Rósa cinnamómea*

Пор. Бобовые – Fabales

Сем. Бобовые – Fabáceae

57. Астрagal шерстистоцветковый – *Astrágalus dasyánthus*
58. Донник лекарственный – *Melilótus officinális*
59. Карагана кустарниковая – *Caragána arboréscens*
60. Солодка голая – *Glycyrrhíza glábra*
61. Фасоль обыкновенная – *Phaséolus vulgáris*

Пор. Миртовые – Myrtales

Сем. Миртовые – Myrtáceae

62. Эвкалипт прутовидный – *Eucalýptus viminális*

Сем. Кипрейные – Onagráceae

63. Кипрей узколистный (Иван-чай) – *Chamaenérion angus-tifólium*

Пор. Льновые – Linales

Сем. Льновые – Lináceae

64. Лен обыкновенный – *Línium usitatíssimum*

Пор. Крушиновые – Rhamnales

Сем. Крушиновые – Rhamnáceae

65. Жостер слабительный – *Rhámnus cathártica*
66. Крушина ольховидная – *Frángula álnus*

Пор. Лоховые – Elaeagnales

Сем. Лоховые – Elaeagnáceae

67. Облепиха крушиновидная – *Hippóphae rhamnóides*

Пор. Аралиевые – Araliales

Сем. Аралиевые – Araliáceae

68. Аралия маньчжурская – *Arália mandshúrica*
69. Женьшень китайский – *Pánaх gínseng*

70. Заманиха высокая – *Echinopanax elatum*
71. Элеутерококк колючий – *Eleutherococcus senticosus*
Сем. Сельдерейные – *Apiaceae*
72. Анис обыкновенный – *Anisum vulgare*
73. Болиголов пятнистый – *Cónium maculatum*
74. Кориандр посевной – *Coriándrum sativum*
75. Тмин обыкновенный – *Cárum cárvi*
76. Укроп огородный – *Anéthum gravéolens*
77. Фенхель обыкновенный – *Foenículum vulgare*
78. Пастернак – *Pastinaca sativa*

Пор. Ворсянковые - *Dipsacales*

Сем. Валериановые – *Valerianaceae*

79. Валериана обыкновенная – *Valeriána officinális*
Сем. Жимолостные – *Caprifoliaceae*
80. Калина обыкновенная – *Vibúrnum ópulus*
81. Бузина черная – *Sámbucus nígra*

Пор. Горечавковые – *Gentianales*

Сем. Мареновые – *Rubiaceae*

82. Марена красильная – *Rúbia tinctórum*
Сем. Горечавковые – *Gentianaceae*
83. Золототысячник малый – *Centáurium mínor*
84. Горечавка желтая – *Gentiána lútea*

Сем. Вахтовые – *Menyanthaceae*

85. Вахта трехлистная – *Menyántes trifoliáta*

Пор. Пасленовые - *Solanales*

Сем. Пасленовые – *Solanaceae*

86. Белладонна – *Átropa belladónna*
87. Белена черная – *Hyoscýamus níger*
88. Дурман обыкновенный – *Datúra stramónium*
89. Паслен сладко-горький – *Solánum dulcamára*
90. Перец красный – *Cápsicum ánnuum*
91. Картофель – *Solánum tuberósum*
92. Томат – *Lycopérsicon esculéntum*

Пор. Синюховые – *Polemoniales*

Сем. Синюховые – *Polemoniaceae*

93. Синюха голубая – *Polemónium coerúleum*

Пор. Бурачниковые – *Boraginales*

Сем. Бурачниковые – *Boraginaceae*

94. Окопник лекарственный – *Symphytum officinale*

Пор. Норичниковые – *Scrophulariales*

Сем. Норичниковые – *Scrophulariaceae*

95. Наперстянка пурпурная – *Digitális purpúrea*
96. Наперстянка шерстистая – *Digitális lanáta*

97. Наперстянка крупноцветковая – *Digitális grandiflóra*
Сем. Подорожниковые – Plantagináceae

98. Подорожник большой – *Plantágo májor*

99. Подорожник блошный – *Plantágo psíllium*

Пор. Яснотковые - Lamiales

Сем. Яснотковые – Lamiáceae

100. Душица обыкновенная – *Oríganum vulgáre*

101. Мята перечная – *Méntha piperíta*

102. Пустырник пятилопастной – *Leonúrus quinquelobátus*

103. Чабрец ползучий – *Thýmus serpyllum*

104. Шалфей лекарственный – *Sálvia officinális*

105. Шлемник байкальский – *Scutellária baicalénsis*

Пор. Астровые – Asterales

Сем. Астровые – Asteráceae

106. Арника горная – *Árnica montána*

107. Бессмертник песчаный – *Helichrýsum arenárium*

108. Василек синий – *Centaurea cyánu*

109. Девясил высокий – *Ínula helénium*

110. Левзея софлоровидная – *Rhapónticum carthamoídes*

111. Мать-и-мачеха – *Tussilágo fárfara*

112. Ноготки лекарственные – *Caléndula officinális*

113. Одуванчик лекарственный – *Taráxacum officinále*

114. Пижма обыкновенная – *Tanacétum vulgáre*

115. Полынь горькая – *Artemísia absínthium*

116. Ромашка аптечная – *Matricária chamomílla*

117. Сушеница топяная – *Gnaphálium uliginósum*

118. Тысячелистник обыкновенный – *Achilléa millefólium*

119. Черёда трехраздельная – *Bídens tripartíta*

120. Эхинацея пурпурная – *Echinacéa purpúrea*

Пор. Лилейные – Liliales

Сем. Мелантиевые – Melanthiáceae

121. Чемерица Лобеля – *Verátrum lobeliánum*

Пор. Спаржевые – Asparagales

Сем. Ландышевые – Convallariáceae

122. Ландыш майский – *Convallária majális*

123. Купена лекарственная – *Polygonátum odorátum*

Сем. Спаржевые – Asparagáceae

124. Спаржа лекарственная – *Aspáragus officinális*

Сем. Диоскорейные – Dioscoreáceae

125. Диоскорея ниппонская – *Dioscoréa nipponica*

Пор. Мятликовые - Poales

Сем. Мятликовые – Poáceae

126. Душистый колосок – *Anthoxánthum odorátum*

127. Кукуруза – *Zéa máys*

128. Пырей ползучий – *Elytrígia répens*

Пор. Аронниковые – *Arales*

Сем. Аронниковые - *Aráceae*

129. Аир болотный – *Ácorus cálamus*

Пор. Орхидные – *Orchidales*

Сем. Орхидные – *Orchidáceae*

130. Пальчатокоренник Фукса – *Dactylorhiza fuchsia*.